平成25年8月20日発行（毎月1回20日発行第755号）ISSN0558−4809

一般社団法人　日本産業機械工業会

産業機械

Aug 2013
8

日本機械学会　2013年度資格試験のご案内

～ ISO準拠 機械状態監視診断技術者／計算力学技術者（CAE技術者）～

技術者のキャリアアップに最適！ 適正に能力を評価される！
社内外に能力をアピールできる！

一般社団法人 日本機械学会

後　援：一般社団法人 日本産業機械工業会　一般社団法人 日本機械工業連合会　一般社団法人 日本電機工業会

― ISO準拠 機械状態監視診断技術者 ―

ISO18436-2 準拠 機械状態監視診断技術者（振動）資格認証試験は、ISO 18436-2（Condition monitoring and diagnostics of machines - Requirements for training and certification of personnel - Part 2: Vibration condition monitoring and diagnostics）に基づいて、携帯・常設センサおよび機器を用いた機械振動の測定・解析を行う技術者の資格と能力を認証することを目的としています。

ISO18436-4 準拠 機械状態監視診断技術者（トライボロジー）資格認証試験は、ISO18436-4（Condition monitoring and diagnostics of machines - Requirements for training and certification of personnel - Part4 Field lubricant analysis）に基づいて、トライボロジーに関する基礎理論を理解し、潤滑剤の選定、分析、異常判断、管理を行うことができる技術者の資格と能力を認証することを目的としています。

― 計算力学技術者（CAE技術者） ―

「計算力学技術者（CAE技術者）」資格は、これから設計しようとする製品をコンピュータ上に構築し、その力学挙動を解析することで、適正に設計されているかを判断する技術者の能力を保証します。現在、「固体力学分野の有限要素法解析技術者」「熱流体力学分野の解析技術者」「振動分野の有限要素法解析技術者」*の3分野において、難易度に応じて「初級」「2級」「1級」「上級アナリスト」の4クラスを実施しております。

＊昨年度からスタートした『振動分野の有限要素法解析技術者』については、今年度より1級の試験も実施します。本年度の試験会場は、関東・東海・関西・北陸（固体のみ）・九州を予定しております。ご関係の皆様のお申込をお待ちしております。

また、2級試験の対策講習会も実施しておりますので、ご希望の方は是非ご参加いただきますようお願い申し上げます。

― 今年度の主な試験日程 ―

	ISO準拠 機械状態監視診断技術者	計算力学技術者（CAE技術者）
URL	http://www.jsme.or.jp/JOTAIWEB/toppage.htm	http://www.jsme.or.jp/cee/cmnintei.htm
試験日	＜振動＞　11/30（土） ＜トライボロジー＞　12/7（土）	＜上級＞　9/16（土） ＜１・２級＞　12/21（土）
受験申請期間※	＜振動＞　9/11（水）～ 10/4（金） ＜トライボロジー＞　9/9（月）～ 10/18（金）	＜上級＞　6/17（月）～ 7/5（金） ＜１・２級＞　8/6（火）～ 8/22（木）

※申し込み状況により変更となる場合がございます。最新情報はHPにてご確認下さい。

INDUSTRIAL MACHINERY
産業機械
新たな価値を創造する産業機械
No.755 Aug

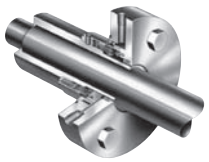
Contents

特集：「風水力機械①」

巻頭座談会

「風水力機械業界がグローバル化するために
取り組むべきことについて考える」 …… 04

●風水力機械部会 部会長　前田 東一
●ポンプ技術者連盟 幹事長　田村 功一
●ポンプ国際規格審議会 副委員長　依田 裕明



【汎用ポンプ】
永久磁石型キャンドモータポンプ（株式会社 荏原製作所） …… 08
超省エネ　自動給水ユニット（株式会社 川本製作所） …… 11

【一般ポンプ】
立軸槽外型ポンプ（水陸兼用）新シリーズ（新明和工業株式会社） …… 13
新型両吸込うず巻ポンプの開発（株式会社 鶴見製作所） …… 15
原油備蓄用ブースタポンプ（株式会社 電業社機械製作所） …… 17
全鋼板製立軸斜流ポンプ（株式会社 日立製作所） …… 19
超臨界CO_2インジェクションポンプ（三菱重工業株式会社） …… 21

【メカニカルシール】
超薄型カートリッジ式メカニカルシール（イーグルブルグマンジャパン株式会社） …… 23
軸受付きシールユニット（三和工機株式会社） …… 25
確実な組込性を実現した「全分割型メカニカルシール」
（株式会社 タンケンシールセーコウ） …… 27
特殊用途用ポーラスSiCを使用した高負荷用メカニカルシール
（日本ピラー工業株式会社） …… 30
高温水用メカニカルシールー高温水サービスにおけるコスト削減提案
（日本フローサーブ株式会社） …… 32

【圧力式下水道システム】
デジタル無線監視システム（新明和工業株式会社） …… 34

【真空式下水道システム】
真空弁ユニットの改造についてー既設真空弁ユニットのトラブル改善ー
（株式会社 荏原製作所） …… 36
真空式下水道システムにおける監視システムについて（積水化学工業株式会社） … 39

海外レポート ー現地から旬の話題をお伝えするー
電気自動車におけるレアアースの動向について …… 42
米国における鉄鋼産業の動向について …… 44
駐在員便り …… 46

今月の新技術
直接加熱型気流式乾燥機（ホソカワミクロン株式会社） …… 50

会社探訪～再発見！会員会社のこんな話～
集塵装置株式会社 …… 54

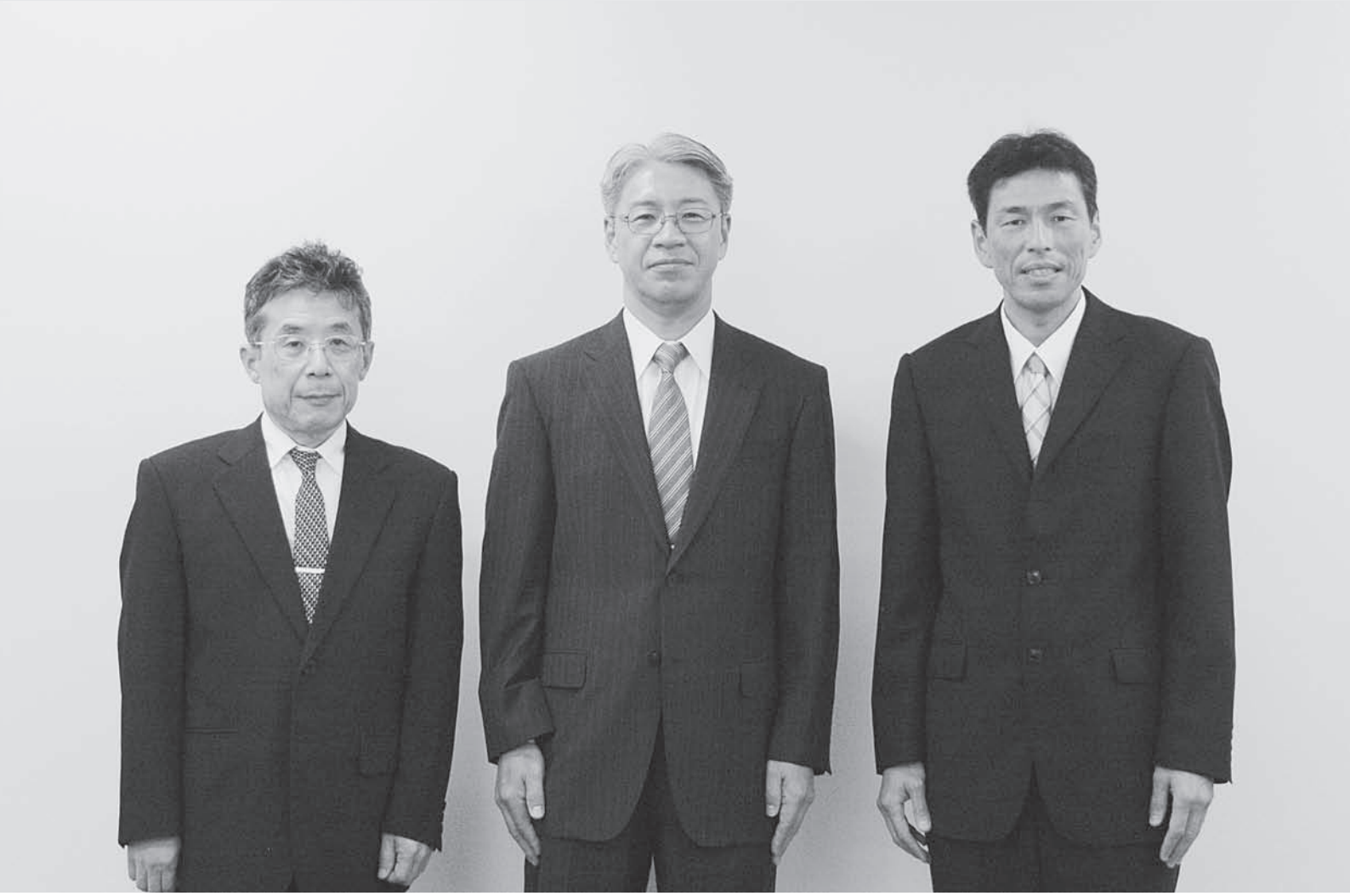
連載コラム2 …… 53
エンジニアの卵たち
「徳山工業高等専門学校」
（山口県）

イベント情報 …… 55
行事報告＆予定 …… 56
書籍・報告書情報 …… 62
統計資料
産業機械受注状況 …… 64
産業機械輸出契約状況 …… 67
環境装置受注状況 …… 69
ポンプ需要部門別受注状況 … 71
産業機械機種別生産実績 …… 72

※今月号は連載コラム1「機械遺産を巡る旅」を休載します

企業の枠を超えて部会を代表する３人が語る（第一弾）

風水力機械業界がグローバル化するために取り組むべきことについて考える



８・９月号は「風水力機械」を２回に渡って特集する。８月号では、前田東一部会長（株式会社 荏原製作所）、ポンプ技術者連盟の田村功一幹事長（新明和工業株式会社）、ポンプ国際規格審議会の依田裕明副委員長（株式会社 日立製作所）の３人にお集まりいただき、風水力機械の現況や海外展開を行うために必要なこと等について語ってもらった。

それではまず最初に、昨年度の風水力機械業界の概況に関してのご説明をお願いします。

前田「これまで急激な円高や長期的な株安に悩まされてきましたが、昨年の政権交代以来、円高も落ち着きを見せ、株価も上昇傾向を見せる等景気回復の兆しがはっきり出てきたことはいいことだと考えています。また、ポンプの需要増という我々の業界に直結する話題としては、マンションの販売戸数が昨年と比較して50％アップという大幅な伸びを見せているという報道もありました。これは近々予定されている消費税増税前の駆け込み需要が含まれているという極端な例であるとしても、我が国の景気が上向きであるというひとつの事例として挙げることができると思います。一方、当工業会でまとめている自主統計資料のポンプの年間受注金額を参照しますと、約10年前に当たる2002年度は約3,300億円で、そのうち国内需要が約8割を占めていました。そして受注金額が、近年でピークに達したのは2007年度で、約

3,860億円でした。驚くべきは、この中で海外需要が約1,400億円にまで達していたということです。当時の為替レートが1ドル120円ほどの円安だったことも大きく作用していると思います。その後はリーマンショックの影響で下降に転じ、また震災の影響等もあり、一時は2,000億円を割り込むレベルにまで落ち込むこととなったものの、その後は再び持ち直し、昨年度にはほぼ2002年度のレベルにまで戻しました。しかしながら、その内訳は国内需要が約2,500億円と、2002年度と比較すると減少した状況になっています。そうした中で我々が製造業としてこれからも担っていかなければならないものの中では、オイル＆ガスの資源関係、次に水インフラ関係、そしてエネルギー全般における高効率化事業等がキーワードになると考えています。その上で国内需要においては老朽化した設備に対する更新需要等をしっかり取り込んでいくこと、そしてグローバル市場においては諸外国の競合メーカに対して我が国ならではの技術的優位性を保っていくことが大切になります。」

グローバル展開していく上での課題はどのようなことがあるのでしょうか？

依田「我々はポンプ国際規格審議会として、日本工業規格（JIS）を国際規格に提案するという活動を行ってますが、それに関する国際会議が6月にチェコのプラハで開催されました。この会議を主催しているのはユーロポンプと呼ばれる、ヨーロッパ27ヶ国を統括している団体です。参加している企業は中小が多いものの、大きな影響力を持つ団体でもあります。そこでここ数年話題になっているのは、昨今のヨーロッパ全体における構造不況であり、その中でポンプ業界が生き残っていくためにはやはり高効率の追求やCO_2対策における原子力発電の必要性等について真剣に話し合われていました。そこで感じたのは、先ほど部会長もお話された我が国における、やや明るい兆しとは対照的な直近の見通しの厳しさであり、そのような中でポンプ関連事業者がどのような役割を果たしていくべきか？ということについては規格の提案とはまた別に、ヨーロッパで事業を行っていく上での難しさを再確認することとなりました。ちなみにこの会議は日本だけではなくアメリカや中国の企業も参加しているので、難しい市場での競合という意味でも我が国のグローバル体制を見直す必要があるのではないかと考えております。」

グローバル展開に関して、技術者としての立場からはどういった問題意識を抱いているのでしょうか？

田村「風水力機械の将来展望ということで2011（平成23）年に小冊子をまとめるに当たり、私どもポンプ技術者連盟もポンプについての執筆を担当しました。その過程で過去の統計を踏まえ、将来展望をどのように構築するかといったことに関しても、技術者という立場から真剣な討議を行いました。また先ほど依田副委員長がお話された通り、昨今のヨーロッパの情勢が我が国とは比較

前田 東一 Toichi Maeda

株式会社 荏原製作所
代表取締役社長

海外に進出した際、現地メーカとの共存関係を築くことが重要

田村 功一 Koichi Tamura

新明和工業株式会社
流体事業部 小野工場 工場長

海外進出が遅れた要因は日本の時代背景が影響している

にならないレベルで厳しいため、今後グローバル展開を推し進める上で、各社がどのような体制でビジネスとして取り組めばいいのかという新たな課題が表面化したと思います。その過程で思い起こしたのは、私がこの業界に入った20数年前、当時は国内での公共事業が数多くあったこともあり、海外で事業を展開するといった例は稀でした。そうした状況下、『ポンプは水を必要とする現場ではなくてはならないもの。未開の地でも水はあり、他の機械と違うのは、世界中のどこでも必要とされるものがポンプだ』と話してくれた先輩がいました。つまりポンプは国内だけでなくグローバルに展開できる製品ということを当時のその先輩は強く言いたかったのだと思います。もちろん現在の状況はその当時とは大きく異なり、グローバル展開もかつてないレベルで進行しつつあります。なお、世界のポンプ需要における現在の日本メーカの位置付けを改めて確認したところ、現時点における世界のポンプ市場総額が年間でおよそ200億ドル、つまり現在のレート換算で約２兆円、それに対して日本メーカの受注総額が約3,000億円ということで、世界市場全体に占める割合は15％程度にしか過ぎません。技術的に世界のポンプ市場を引っ張ってきた日本メーカとしては寂しいと言わざるを得ません。今後の課題はこの数字をいかにして増やしていくかということに尽きますが、海外市場ならではの難しさとして、各地域ごとにセールスのポイントが異なっているという点がハードルになっていると考えています。」

ポンプ業界では海外進出に関するノウハウはまだ少ないということでしょうか？

前田「海外進出に関しては、自動車メーカが長年に渡るノウハウを持っていると思います。その辺りを参考に今後の道筋を見出すのであれば、いかにして現地の要求に即した商品を適正な価格で提供するかという点においては、日本発ではあるものの、グローバルブランドとしてのあり方を構築してきたという点が成功の秘訣であったと思います。家電等もまさにそうした展開を行ってきた分野だと思います。それに対して、我々ポンプ業界はというと、現時点においてはそうした業界と比較すると、まだずいぶん手前に留まっていると言わざるを得ません。当社の例になりますが、従来の海外ビジネスというものは、例えばある国にポンプの需要があるとして、それに対応できるものをとりあえず持って行き売る、もしくは現地で製造するという短期的で一国限定のスタンスで行ってきましたが、そこには長期的にかつ地域的にポンプ事業を展開しようという発想がなかったと思います。現時点においては国内市場の大幅な発展は難しいと思われます。今後は海外市場がメインとなることも考えなければならないということです。そのためには、設備投資のあり方も含め、自動車業界等を参考にしてビジネス展開を考えていくことがますます重要になってくるでしょう。ただ、ポンプ業界の難しいところは、世界中ど

こに行ってもその地域に根付いた中小メーカというものがあるという事実です。そうした環境において、どのように共存を図っていくのかが新たな課題だと思います。」

依田「ヨーロッパでは、大手企業がグローバル化を目指して模索している一方、中小メーカが景気低迷の中で会社としての存続に苦慮しているという事実があります。そうした状況では、その国内においてはどうしても地元の企業を優遇することになります。これは規格の面でも同じで、日本がいかにJISの優秀性を訴えても、新規参入の地域においてはなかなか受け入れてはもらえません。そこで重要となるのが、お互いに主張すべきところは主張し、譲るべきところは譲って双方に良い落としどころを探ることであり、非常に政治的とも言えるデリケートな作業になります。規格の面で考えると、日本がその有利なポジションをキープするのはかなり難しいというのが正直なところです。」

前田「規格に関してはやはり欧米に一日の長がありますね。」

田村「まさにその通りだと思います。」

依田「日本がこの分野で勢力を拡大するためには、どうやって仲間を増やしていくかが重要になりますが、そのためには規格そのものよりも学会での活動等、総力としての努力が必要だと思います。仲間の候補としては東南アジアが有望であると言っていいでしょう。」

前田「これまでの教育や援助を含めた相互関係という意味でやはり東南アジアを重視すべきだと思いますね。」

依田「ところがタイやマレーシアといった日本と友好関係にある国が、規格における国際会議の主要なメンバーに入っていないという問題があります。今後はそのような国々にこれまで以上に日本の協力国として力を貸していただけるよう、我々も働きかけていかなければならないと思います。」

田村「ヨーロッパのポンプメーカの多くが、早い時期から新興国での協力体制の構築に努力していた背景にあるのは、やはり国家自体の経済規模が小さく、海外市場へ出ていかざるを得なかったということが大きいと思います。日本の場合は戦後からの復興、高度経済成長時代の公共投資、更にはバブル経済期といった、良くも悪くも業界全体に追い風となった時代がありました。しかし、逆にそれが海外進出が遅れた要因になったのではないかと思います。」

依田 裕明 Hiroaki Ida

株式会社 日立製作所
インフラシステム社 機械システム事業本部
ポンプ・送風機 技術本部 本部長付

アジアの国々と手を取り合い JIS を国際舞台で提案していく

それでは最後に前田部会長から会員各社へ向けてのメッセージをお願いします。

前田「今後、我々の業界としては、景気回復の兆しを踏まえてしっかりと対応していかなければならないということ、そしてより重要なテーマであるグローバル展開については、これまでの単に輸出すればいいというスタンスから一歩踏み込んで、相手先の国内においてそれぞれの立場でポンプ事業を構築していくという形に進化していくことが重要なのではないかと思います。そしてその過程で得ることができた経験値、ノウハウ等は可能な範囲で当部会で共有していければと考えています。」

永久磁石型キャンドモータポンプ

株式会社 荏原製作所
風水力機械カンパニー　技術生産統括
標準ポンプ事業統括部　モータ開発設計室
黒沼　隆行

1．はじめに

当社は従来、チラー装置等の取扱液の漏洩を嫌う用途向けに、誘導電動機を搭載したキャンドモータポンプを販売してきた。

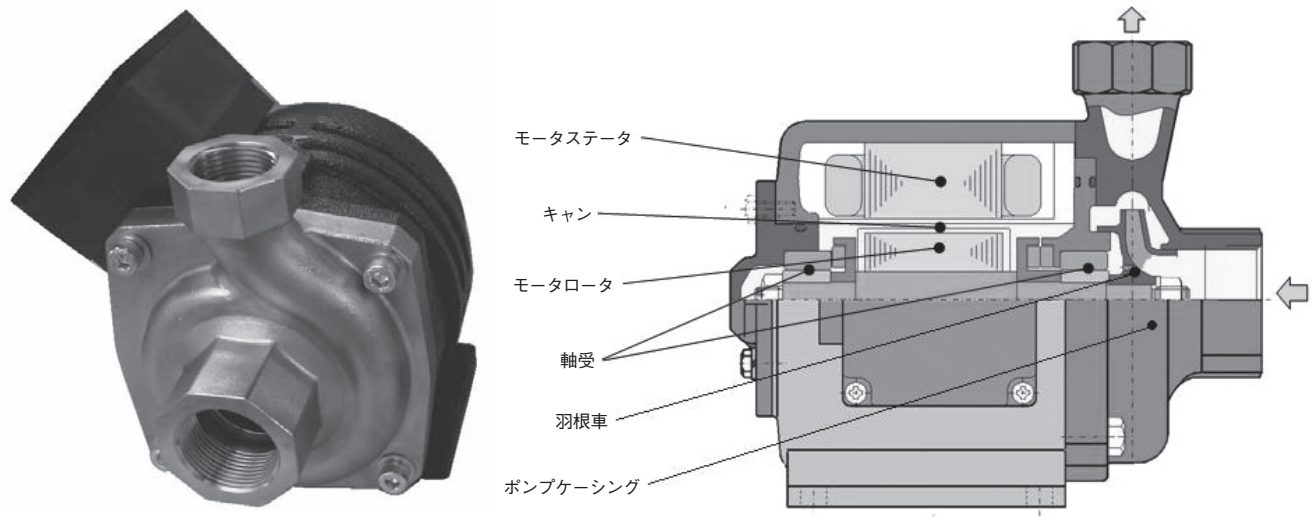
キャンドモータポンプはメカニカルシール等の軸封装置が不要であることから、無漏洩、メンテナンスインターバルが長い等の特長があるが、モータの発熱を取扱液で冷却する構造となっているため、取扱液の温度を上昇させてしまう欠点がある。特にチラー用途循環ポンプにおいては、冷却系の熱応答を高めるために、ポンプ・モータからの発熱量の低減や小熱容量、省スペース・小型化の要求が強い。

これらの背景から、今回永久磁石型同期電動機（以下、PMモータ）を採用し、かつ従来のキャンドモータにおけるモータ温度上昇の大きな要因のひとつであったキャンの発熱を低減させ、小型・高効率化を図ったPMキャンドモータポンプSSPC型※を開発した。以下にその概要を紹介する。

2．製品の特長

本開発品のPMキャンドモータポンプの外観及び構造を図１に示す。

本製品は片吸込渦巻単段ポンプで、SiC製軸受で支持



外観　　構造

図1　構造

されたモータロータの片端に羽根車を配置した直動型ポンプである。モータはロータ内部に永久磁石を埋め込んだ構造を持つIPM（Interior Permanent Magnet）モータであり、センサレスベクトル制御ドライバで駆動する。

以下に本製品の特長を示す。

① 最高回転速度を9,600min^{-1}として高速・小型化を図り、質量を従来機種の約1/5に軽量化した。

② 新規設計の高効率３次元羽根車とケーシングを採用し、ポンプ効率を従来機種より約10ポイント向上した（図２左参照）。

③ ロータキャン材料に特殊耐熱樹脂を採用してモータの回転磁界に伴う渦電流損失（キャン損失）を大幅に低減し、モータ効率を約20ポイント向上し消費電力を25%低減した（図２右参照）。

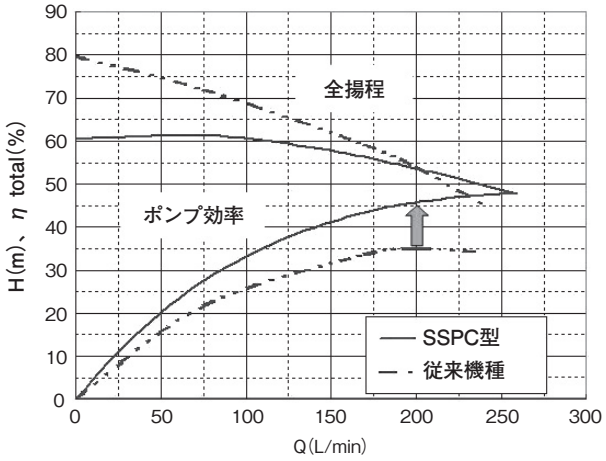
３．製品仕様

⑴ 製品仕様

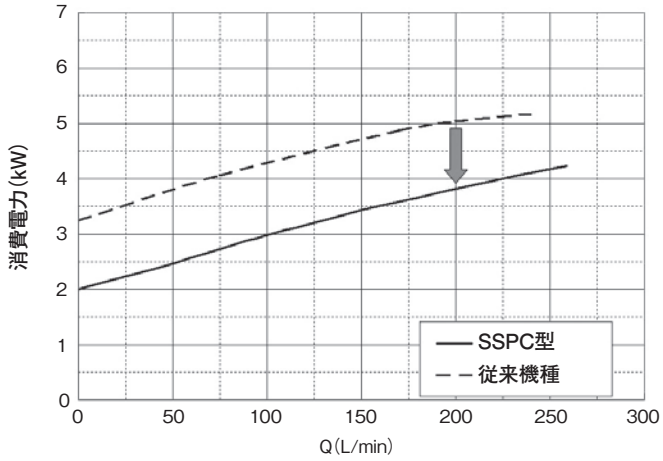
製品仕様を表１に示す。

⑵ 運転範囲

運転範囲を図３に示す。



ポンプ効率比較



電動機消費電力比較

図２　ポンプ・モータ効率比較

表１　製品仕様

機名		SSPC型
取扱液		清水（pH：5.8～8.6）０℃～90℃ 高比重不活性フッ素（PFC）液　－20℃～90℃
最高使用圧力		1.37MPa
許容押込圧力		流し込み、または押し込み
構造	羽根車	クローズド
	ケーシング	エンドトップ型
	軸受	すべり軸受
接続		管用テーパねじ：吸い込み Rp1-1/4（32）、 吐き出し Rp1（25）
材料	羽根車	SCS14
	ケーシング	SCS14
	モータフレーム	FC200
電動機	形式	永久磁石型同期電動機
	相／極	三相／４極
	最高回転速度	9,600min^{-1}
	出力	3.7kW
ポンプ質量		15kg
設置場所		屋内、周囲温度０～40℃
インバータ		別置
騒音		60dB（A）
規格対応		NRTL、CE

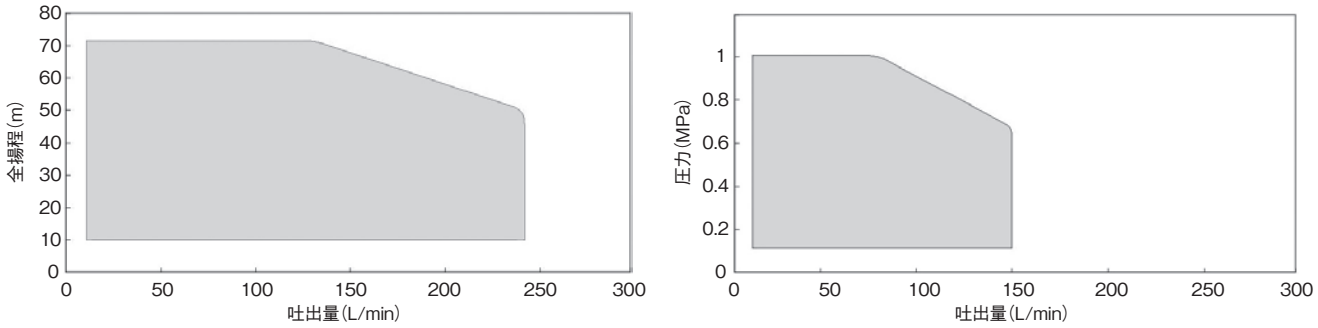
4．おわりに

当社では、省エネルギー型の標準ポンプを、SE（Save Energy Pump）シリーズ及びSSE（Super Save Energy Pump）シリーズとして展開している。

本稿にて紹介したSSPC型も、このSSEシリーズの一環として開発したものである。今後、本製品を、更なる市場要求に適応した製品群に展開し、地球温暖化対策、環境負荷低減に貢献していく所存である。

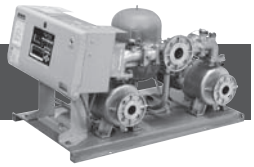
＜注釈＞

※　型の表示は当社の機種記号



運転範囲（清水）　　運転範囲（PFC液、比重＝1.8）

図3　運転範囲



超省エネ　自動給水ユニット

株式会社 川本製作所
岡崎工場　技術部　設計１課
課長　豊田　耕司

１．はじめに

近年、ポンプ主要構成部品であるモータの電力使用量が日本の全電力使用量の50%を占めることやエネルギー安定供給の懸念もあり、給水ポンプの省エネ化に対する期待は非常に高まっている。

当社では従来よりビルの給水・簡易水道・工業用・その他一般給水用ポンプユニットとして、インバータを搭載しモータを回転数制御することで省エネ性と快適性を高めたKF2形を販売してきたが、更なる効率改善を実現した超省エネ自動給水ユニットKFE形をこの度開発したので紹介する。

２．特長

省エネ化への解決すべき課題としては、主に「ポンプ効率の改善」、「高効率モータの開発」、「省エネ運転制御方式」が挙げられるが、更に製品のLCAを含めたトータルでの省エネ化も課題とし開発を進めた。

⑴　省エネ・総合効率のアップ

流体解析を活用し、インペラをはじめポンプ部の構造を見直し、モータには最高クラスの省エネ性能であるIE4相当のPMモータを採用することで総合効率の改善を図った。これにより、従来品と比べ口径50mmモータ出力3.7kWの機種で年間3,953kWhもの消費

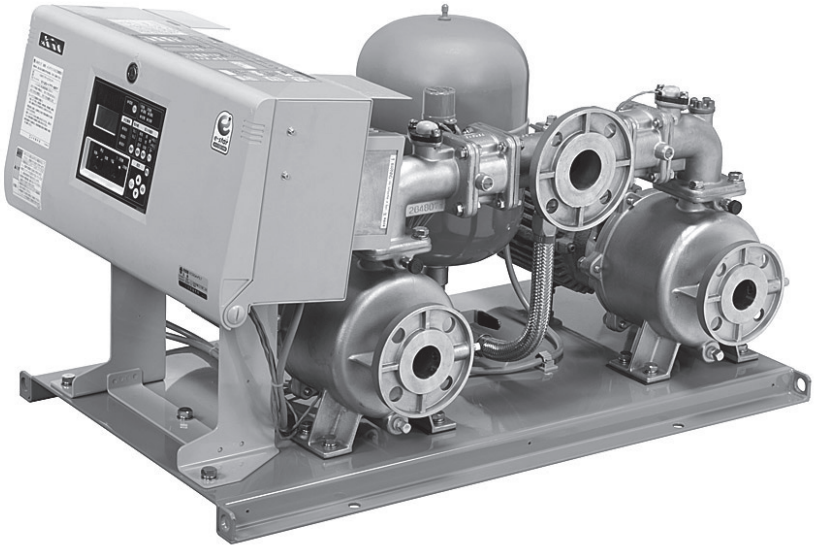


写真１　KFE形

電力を下げることに成功した。これは、一般家庭１年分の70%の消費電力に相当する。

⑵　機能・操作性

強制運転時間を現場状況に合わせ自動で最適設定することで余分な電力をカットするエコ運転機能と、遠方監視装置で離れた場所からポンプの状態を確認できる通信機能等の新機能も加わり、様々なニーズに応えることが可能となった。

また、制御盤に液晶表示部を追加することで、目視できる情報量を増やし、表示・操作部を盤面に集中する等操作性を重視した。

⑶　軽量化・スマートメンテナンス

ポンプ部の高速回転化やPMモータの採用により、最大25%の軽量化を実現した。また、制御盤内部の構造が見やすく、インバータも制御盤背面からの交換を可能にする等メンテナンス性の向上も図った。

⑷　環境負荷低減

従来木枠梱包にて製品の発送を行っていたが、リサイクルしやすいダンボール材への変更を行い、廃棄物量も大幅に低減する等、LCAの手法を取り入れることによって、製造から輸送、廃棄まで省エネ・環境性に優れた製品となった。

3．おわりに

モータの効率規制を皮切りに、日本だけでなく世界各国でより一層の省エネ化が望まれているが、当社でもこの市場の動きを受け、モータを含めたポンプシステム全体での総合効率を高めた開発で環境負荷低減に貢献する所存である。

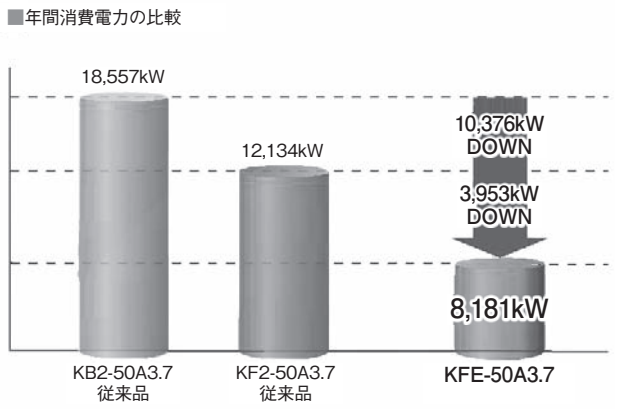


図１　年間電力比較(KB2：インバータ非搭載品)

写真２　制御盤(表示・操作部)

LCAライフ・サイクル・アセスメント(口径50mm、出力3.7、交互・交互並列タイプ)

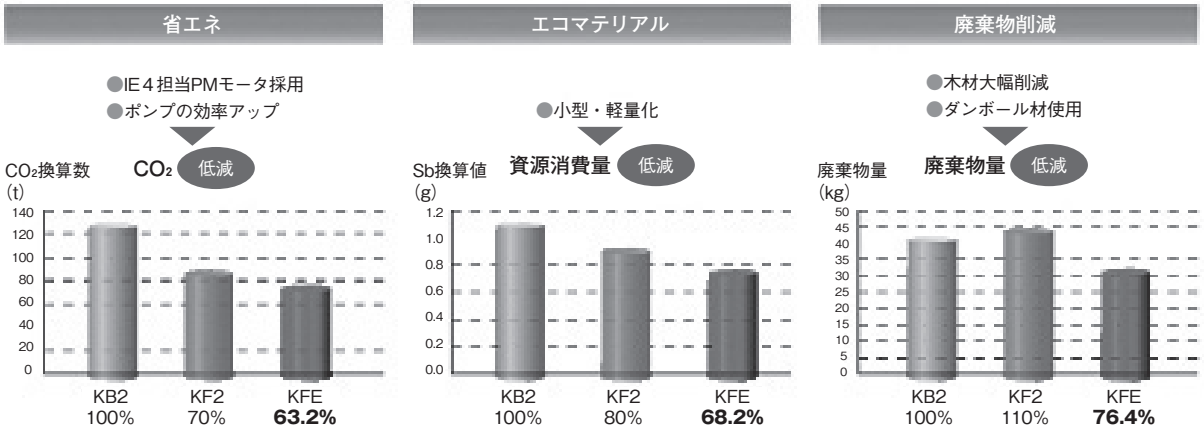


図２　LCA　ライフ・サイクル・アセスメント

立軸槽外型ポンプ(水陸兼用)新シリーズ

新明和工業株式会社
流体事業部　小野工場　設計部
ポンプグループ
チームリーダー　酒井　俊秀

1．はじめに

近年頻発している集中豪雨等により下水処理施設や汚水中継ポンプ場のポンプ設備が冠水し、運転不能となる事例が報告されている。陸上ポンプが冠水した場合、電動機や補機類の修理が必要となるため、施設の停止期間が長期化し､復旧までに多くの時間を要することとなる。

このような問題を解決するため、当社は水中ポンプをベースに水没しても運転が可能な立軸槽外型ポンプ（水陸兼用）を以前より販売している。

この度、立軸槽外型ポンプ（水陸兼用）に内部冷却式モータを搭載したシリーズを追加したので以下に紹介する。

2．製品の概要

立軸槽外型ポンプ（水陸兼用）のモータ部は、水没しても運転可能な空冷式、強制冷却式に加えて内部冷却式の３種類をラインアップしている。

ポンプ配置の一例として、陸上ポンプ設備を立軸槽外型ポンプ（水陸兼用）へ変更した場合の改修事例を図１に示す。

3．特徴

⑴　水没時にも運転可能

立軸槽外型ポンプ（水陸兼用）はモータ部及びポンプ部をＯリング等で完全に水密にした構造であるため、水害によりポンプが水没しても継続して運転可能である。

また、電気設備まで水没した場合でもポンプ自体は水密構造のため、発電機等で電源を回復することでポンプは運転可能となり、早期に施設が復旧できる。

⑵　自由度の高い施設設計が可能

図１の通り、電動機とポンプ部が軸継手を介して接続されている二床式の機器配置に対し、立軸槽外型ポ

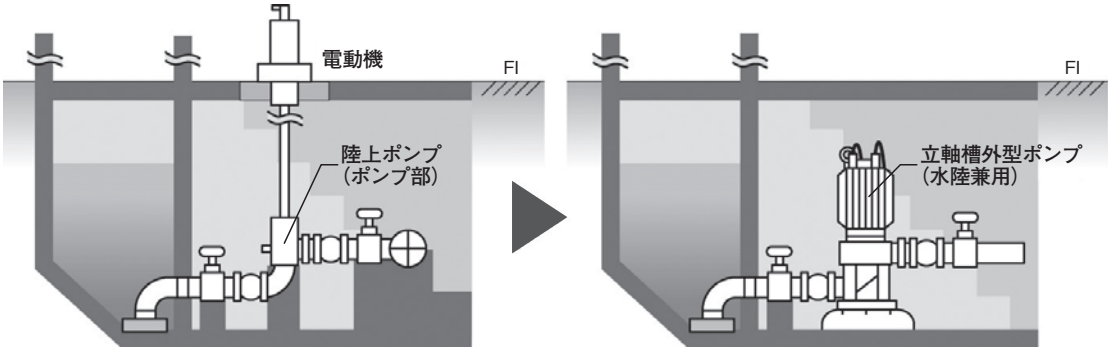


図１　ポンプ設備改修事例

ンプ（水陸兼用）は地下ピットのみで配置が可能なため、施設設計の自由度が高くなる。

また､主軸を水平に配置した横軸の場合に比べても、立軸槽外型ポンプ（水陸兼用）はコンパクトなスペースで施設設計が可能となる。

⑶　ライフサイクルコストの低減

立軸槽外型ポンプ（水陸兼用）は、軸封部冷却ポンプ装置等の補機が不要なため設備全体費用並びにメンテナンス費用まで含めたライフサイクルコストを安価に設定できる。

また、運転管理に必要な機器が少なくなるため施設の信頼性が向上する。

⑷　信頼性の高い内部冷却式モータを搭載

内部冷却式モータはモータ外周のジャケット内部に冷却液を封入し、モータシャフトに取り付けた循環用羽根車で冷却液を循環させ、モータ下部に設けた熱交換部で揚水に排熱するものである。この方式はこれまで主流であった揚水の一部を冷却に使用する強制冷却式と比較し、揚水の液質に関係なく、より安定した気中連続運転が可能である。

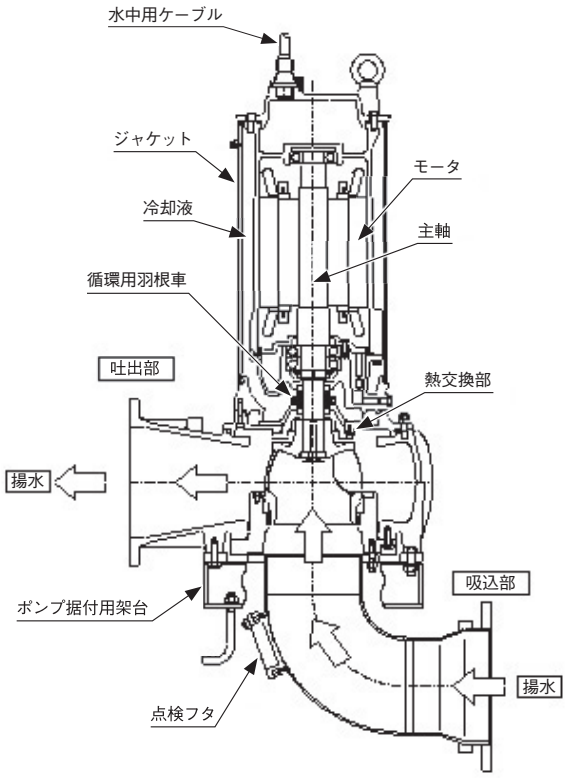


図2　立軸槽外型ポンプ構造図(内部冷却式モータ搭載)

4．用途・仕様範囲

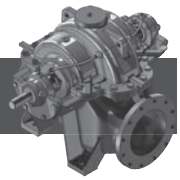
・用途：下水処理工程、汚水中継、浸水対策、高潮対策、かんがい用水、農業用水取水、農業湛水防除、雨水排水、工業用水取水、工場内排水、処理場排水

・仕様：表１参照（内部冷却式モータ搭載）

表1　仕様

型式		CNXT
口径(mm)		150～300
モータ	冷却方式	内部冷却式
	出力(kW)	11～37
	電圧(V)	200V(三相)
	極数	4極
	絶縁階級	E種

注)本ポンプは自吸能力がないため、主に水槽の隣室(槽外)等、背圧が必要な設置となる。



新型両吸込うず巻ポンプの開発

株式会社 鶴見製作所
米子工場　設計部
木下　一紀

株式会社 鶴見製作所
技術部
新家　寿和

1．はじめに

当社における両吸込うず巻ポンプは、古くから水道用・農事用・一般工業用・電力用等様々な用途で活躍している。そのニーズは時代の移り変わりと共に変化し、多様化している。近年では省エネルギー化、小型・高速化の要求に対応した、環境にやさしい製品が強く求められている。

このような市場背景に適応した製品を実現するため、これまで培ってきた製品技術をベースに新たな設計技術を付加して新シリーズを開発した（図１参照）。

本稿では、新シリーズの開発コンセプトであるコンパクト化・高性能化についてその概要を紹介する。

2．製品の特徴と設計技術

新型両吸込うず巻ポンプ開発に当たっては、３次元CAD・CAE・CAM等のデジタル技術を活用し、コンパクト化、高性能化に加えて、設計期間及び製作期間の短縮を実現するものづくりに取り組んだ。

⑴　コンパクト化

吸込口径を従来型よりもサイズダウンし、小型・軽量化している。更に３次元構造解析を用いた形状の適切化により肉厚を減らし、従来と比較してポンプ質量を大幅に低減させている（図２参照）。

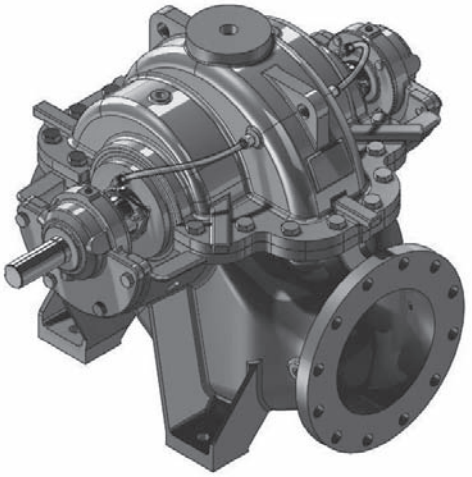


図1　ポンプ３次元モデル

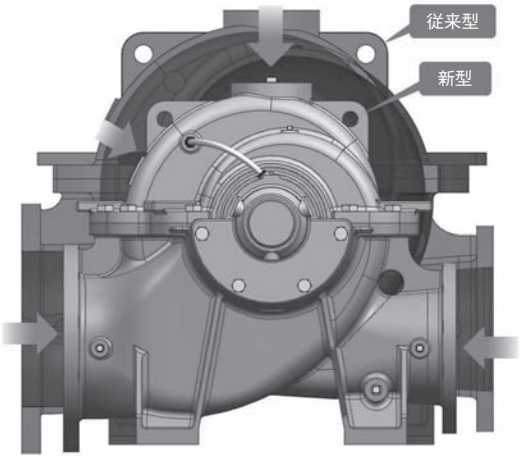


図2　ポンプ本体の小型化例

⑵ 高性能化

流体解析技術を使用して、高流速化と高効率化を達成させている。吸込ケーシングの設計では、従来型と同等以上の吸込性能を確保しつつ小型化している。また、羽根車へ滑らかに流入させる等、羽根車とケーシングの両方で形状をすり合わせて高効率化を実現している。従来型と新型の流れ場の比較を図３に示す。この解析を用いた設計の結果、実機においてポンプ性能が大きく改善した例を図４に示す。

⑶ 製作期間の短縮

設計から加工まで３次元データを用いたものづくりを行い、設計期間の短縮及び製作期間の短縮を図った。両吸込うず巻ポンプでは、形状が複雑なケーシングの加工が製作期間のネックとなっていたが、CAMを用いて適切な加工方法の検討を行うことにより、納期・コストを含めた低減が可能となった。

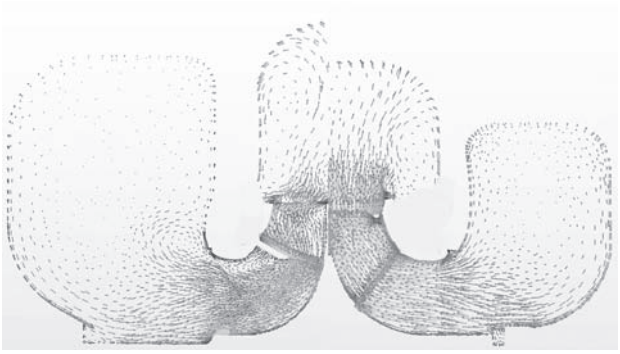


図３　流体解析例（左：従来型、右：新型）

３．おわりに

当社の新型両吸込うず巻ポンプは、コンパクト化を指向し、構造解析技術と流体解析技術を取り入れることで、軽量化と十分な強度を持つ形状を実現させ、良好なポンプ性能を得られている。更に高効率タイプの電動機を用いることにより、総合効率が向上し、従来の設備費、運転費を低減することが可能となる。今後も経済的で省エネルギーを実現する製品の設計・開発に取り組んでいく所存である。

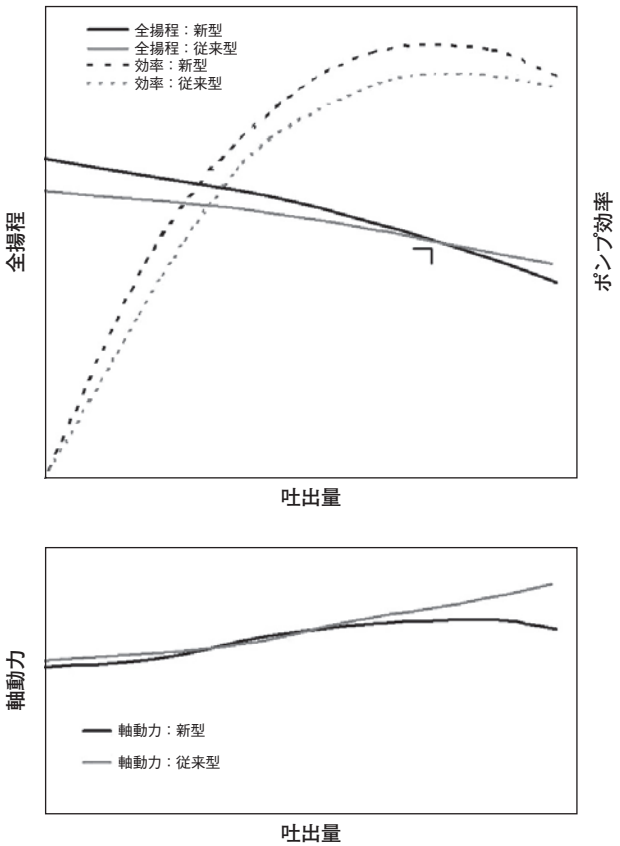
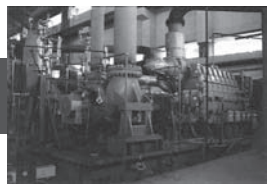


図４　ポンプ性能改善例



原油備蓄用ブースタポンプ

株式会社 電業社機械製作所
水力機械設計部
技監　石橋　正之

1．はじめに

当社は、ここ数年当誌において、インドに納入した各種API 610規格適用ポンプを紹介してきた。今回は、同じAPI 610規格適用ポンプでも原油備蓄用にも供されるポンプについて紹介する。

インドは産油国であり、原油の輸出国である一方で原油の輸入国でもある。その輸入量は近年著しく増加し、世界的な原油価格の変動が国内石油関連製品の価格にも大きく影響を及ぼすようになっている。このため、原油価格が低下したときに備蓄し、価格の高騰、石油危機のような緊急時あるいは戦時に市場に放出する取り組みが国家レベルで進められている。今回、こうした取り組みの一環として、日常的にはリファイナリに原油を供給する一方で、必要時には近郊の洞窟に建設された備蓄タンクに原油を圧送するブースタポンプをインド南部のマンガロール（Mangalore）に納入したので紹介する。

2．ポンプ仕様

この用途のポンプは、海岸部に陸揚げされた輸入原油を比較的近郊に建設された備蓄タンクに圧送するため、全揚程は低めで吐出量が多い仕様が求められる。

原油備蓄用ブースタポンプの仕様を表１に、構造を図１に示す。

3．ポンプの特長

⑴　信頼性が高いこと

当該ポンプの備蓄用ポンプとしての運転は、備蓄タンク内の原油が消費され、それを補充する時のみであるため、その頻度は極めて低い。そうした条件であっても、ひとたび起動操作を行った時には、確実に機能を発揮しなければならない。

ポンプはAPI610規格 BB2構造とし、機械的な重

表１　原油備蓄用ブースタポンプの仕様

構造（API610type）	軸垂直割形両持単段遠心ポンプ（BB2）
吐出量（m^3/h）	3,410
全揚程（m）	190
回転速度（min^{-1}）	1,500
定格出力（kW）	2,300
取扱流体	原油
適用規格	API610 第10版

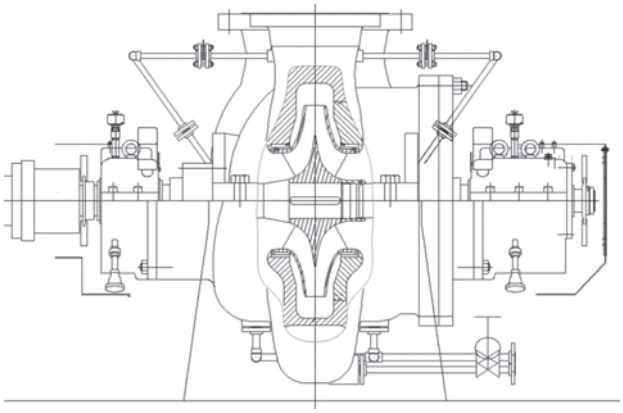


図１　ポンプ構造

要部品である軸受には振動・温度監視装置を設置し、時系列監視や故障時の原因解析を可能とした。また、メカニカルシールはタンデムシールを採用し、API682規格のシールプラン52と組み合わせて、シールからの漏洩を直ちに検出して警報を発するシステムとした。

⑵ エンジン駆動であっても振動に対し安全であること

運転頻度が低いことや高圧動力電源が確保できないことからエンジン駆動が採用された。これにより、特にねじり剛性については解析ソフトを用いた検討を行い、回転系の振動に対する安全性を確保した。

また、ポンプはエンジンと共通のベース上に設置されるため、エンジンから発せられる振動による共振に対しても、固有振動数の離調検討を厳密に行うことで回避した。

⑶ コンパクトな構成であること

2,300kWのエンジンは圧倒的な大きさであり、それだけで共通ベースが長大にならざるを得ない。そこで可能な範囲でコンパクト化するべく、ポンプのケーシングと軸受ケースの設計に考慮した。

また、客先が求めた最高使用圧力、水圧試験圧力は実際の運用圧力に対して著しく高い値であった。そこで耐圧部分のFEM解析を行い、コンパクトさは維持しつつ、必要な剛性を確保した構造とした。

⑷ 高効率であること

運転時間が少ないことから消費する燃料は限定的と考えられる一方、2,300kWエンジンの消費燃料は抑制するべきである。そこで、ポンプは高効率を達成するため羽根車の設計及びケーシング内部の流水路形状についてCFD解析を行い、最適な形状とした。

4．社内の試運転

社内試運転は、現地での運転状態に即して計装機器、保護装置、付属品をすべて取り付け、これらの機能確認を含めて行った。当社での社内試運転の様子を写真１に示す。

その結果、ポンプ本体の振動、騒音、温度等の機械的特性はすべて判定基準を満足し、付属した計装機器の出力、保護装置の動作もすべて期待した機能を発揮していることを確認した。一方ポンプ効率は、目指した通りの高効率を得て、顧客の要求値を満足し、立会検査に合格した。現地据付後のポンプユニットの状況を写真２に示す。

5．おわりに

石油及び石油関連製品は、インド社会の日常生活に広く浸透しており、原料の原油を安定的に供給することは政府の重要な施策にもなっている。そうした国家戦略の一端を当社のポンプが担うことはポンプメーカとして自信であり誇りである。ちなみに、備蓄タンクの原油を取り出し精油所に送るポンプにも当社製品が採用された。

当社は設備の重要性を十分認識し、顧客の要求する仕様を満足することに加え、信頼性を提供できる製品を設計・製作することに今後も尽力する所存である。

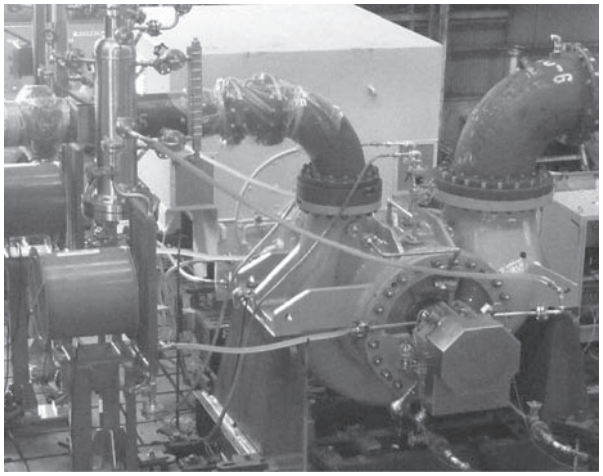


写真１　社内試運転

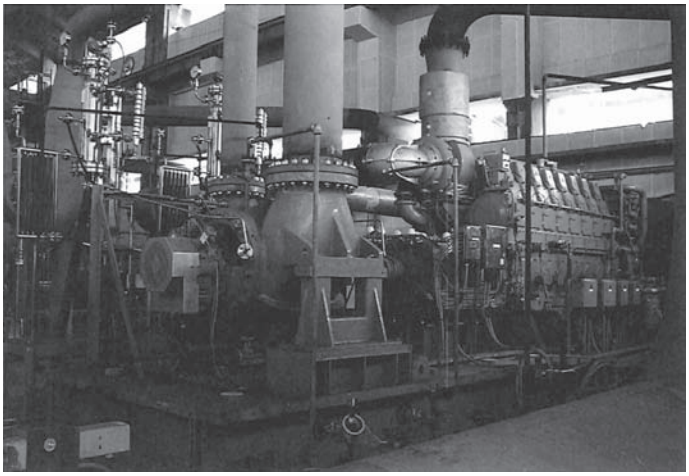


写真２　現地据付状況

全鋼板製立軸斜流ポンプ

株式会社 日立製作所
インフラシステム社　機械システム事業本部
ポンプ・送風機技術本部　ポンプシステム部
主任技師　**宮地　孝義**

1．はじめに

立軸斜流ポンプは、排水、下水・雨水排水、発電所冷却用、造水用取水ポンプ等用途が広く、需要の多い型式のポンプである。

近年、海外向け立軸斜流ポンプ（海水ポンプ）においては、耐食性が高く、LCC（Life Cycle Cost）を抑える二相ステンレス製缶ポンプの需要が高まっている。

また、国内の排水ポンプにおいては都市化、緑地の減少、局地集中豪雨の発生等により、既設鋳物排水ポンプから基礎の強度アップ（工事）を不要とし、軽量化が可能な全鋼板製先行待機ポンプへの更新需要が増している。

今回は、当社が納入した全鋼板製立軸斜流ポンプについて紹介する。

2．製品の概要

⑴　全二相ステンレス鋼板製立軸斜流ポンプ

吐出口径：1,400mm
吐出量：300m³/min
全揚程：27.5m
原動機出力：1,850kW

⑵　全鋼板製立軸斜流先行待機ポンプ

吐出口径：1,350mm
吐出量：260m³/min
全揚程：7.6m
原動機出力：480kW

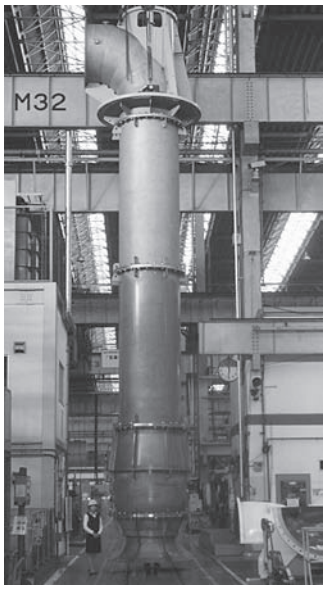


写真１　全二相ステンレス鋼板製立軸斜流ポンプ外観

写真2　二相ステンレス鋼板溶接構造クローズ羽根車外観

3．製品の特長

① 固定部である吐出エルボ、サポート、ボウルケーシング、ライナー、吸込ベルマウス及び回転部である羽根車を鋼板とした。

② 鋼板は、鋳物に比べて調達性がよく、製作期間の短縮が可能である。

③ 材料強度が鋳物よりも高いため、ポンプの軽量化が可能となるだけでなく、機場設備等がコンパクトになり、事業の投資コスト低減が可能である。

④ 均質圧延材の運用により、材料欠陥のリスクがなく、高い信頼性と長寿命化が得られると共に補修が容易である。

⑤ 海水を取り扱う場合には、二相ステンレス鋼（高耐食・高強度材）を採用することで防食に対するメンテナンスコストの大幅な低減が可能となり、LCCを抑えることができる。

4．おわりに

今後も国内外において、短納期、投資コストの低減、高信頼性、高耐食性等のニーズに合った全鋼板製立軸斜流ポンプの受注・拡販を図っていく所存である。

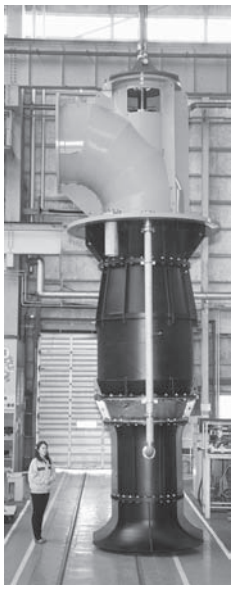


写真３　全鋼板製立軸斜流先行待機ポンプ外観

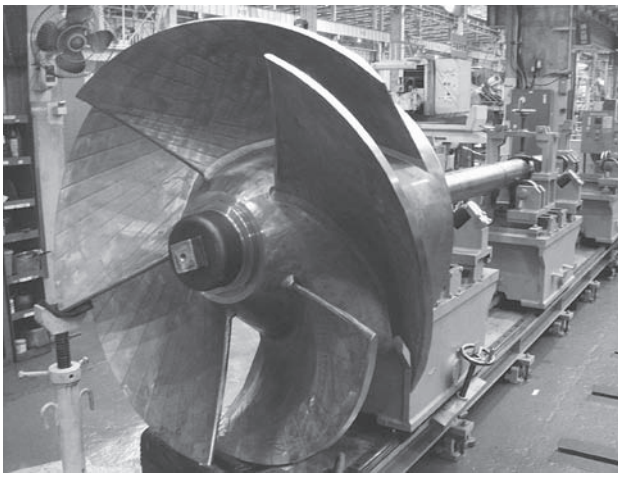
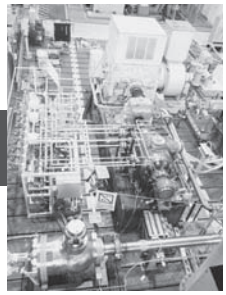


写真４　二相ステンレス鋼板溶接構造オープン羽根車外観



超臨界CO_2インジェクションポンプ

三菱重工業株式会社　原動機事業本部
水・エネルギー部民需ポンプグループ
船越　大司

1．はじめに

近年地球温暖化の原因として“温室効果ガス”のひとつである二酸化炭素ガス（CO_2）の処理方法が問題になっている。その対策として地中へのCO_2の圧入(インジェクション）により石油産出量を増加させたり、帯水層に永久的に閉じ込めておく技術がある。図１に油田へのCO_2圧入の概念図を示す。CO_2の昇圧は、これまでコンプレッサでガス状態から超臨界状態まで昇圧される場合が一般的であるが、この昇圧にかかる消費動力を低減させるため、コンプレッサでいったん昇圧（５～10MPa）し、冷却した後に、ポンプで昇圧（10MPa以上）する方が有効であると考えられる。この度、CO_2圧入のために開発した超臨界CO_2インジェクションポンプの仕様、構造、特長、及びCO_2を用いた実証試験について紹介する。

2．ポンプ実証機

超臨界CO_2インジェクションポンプの性能、健全性を確認するため、実証機を製作した。表１に実証機のポンプ仕様を示す。

3．ポンプの構造と特徴

本ポンプは、横軸多段のダブルケーシング構造で、特徴として、軸シール部に超臨界状態（31℃、7.4MPa以

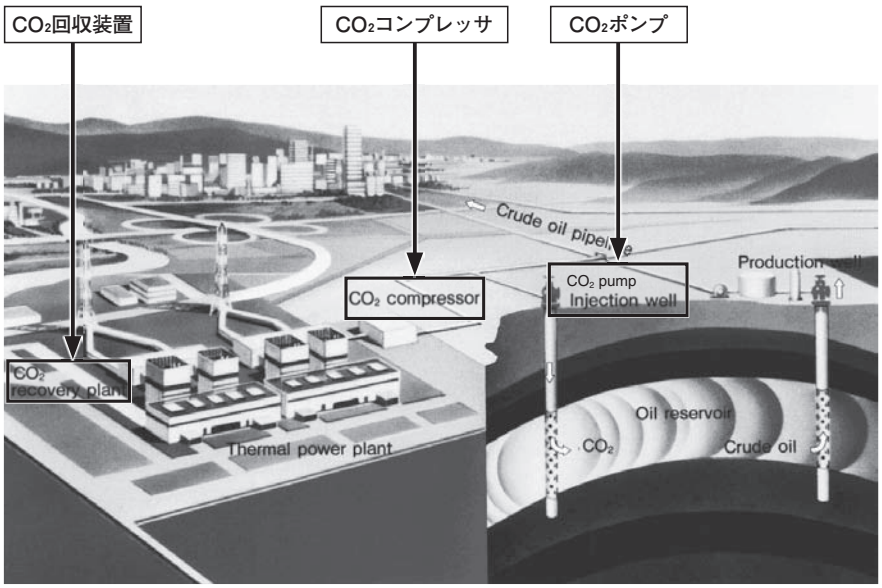


図１　油田へのCO_2圧入の概念図

上）の高圧CO_2に対応できるドライガスシールを適用している。図２にポンプの構造図を示す。図中は、通常のポンプで採用されている接触型のメカニカルシールの構造を示しているが、本ポンプは、シールにかかる圧力が高く、通常の接触型のメカニカルシールでは対応困難であるため、これに対応できるドライガスシールを適用している。

４．実証試験

開発したポンプの性能、健全性を確認するために、超臨界状態のCO_2、並びに実圧にて運転ができる試験設備を建設した。写真１に据付時のポンプの外観を示す。この試験設備にてポンプの性能試験を実施し、仕様を満足していることを確認した。また、ポンプの吸込圧力、温度を変えた試験を実施し、CO_2の物性値変化がポンプ性能に与える影響を確認した。また、ドライガスシールの漏れ量計測、シール入口、出口の温度計測等を実施し、結果に問題のないことを確認した。更に、軸振動計測も実施し、API610に規定されている許容値以下であることを確認した。

表１　ポンプ仕様

揚液	CO_2	
流量	～300	m^3/h
吸込温度	30～50	℃
吸込圧力	10～20	MPaG
吐出圧力	20～40	MPaG
回転数	～6,000	rpm
駆動機出力	～3,000	kW

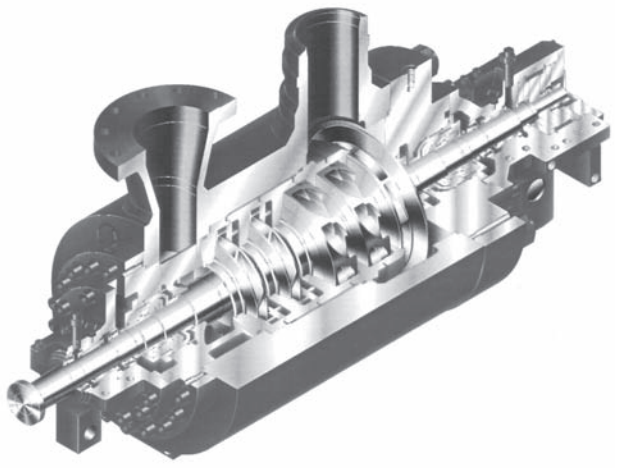


図２　ポンプ構造図

５．おわりに

超臨界CO_2インジェクションポンプを開発し、実証試験を完了した。この試験結果より、更なる大容量、高圧領域まで適用できることを確認した。今後、発電所等の大規模CO_2排出源からのCO_2回収、圧入のニーズは、ますます増えていくことが予想され、本ポンプを適用していくことで、CO_2削減による地球温暖化対策の一助となることが期待される。

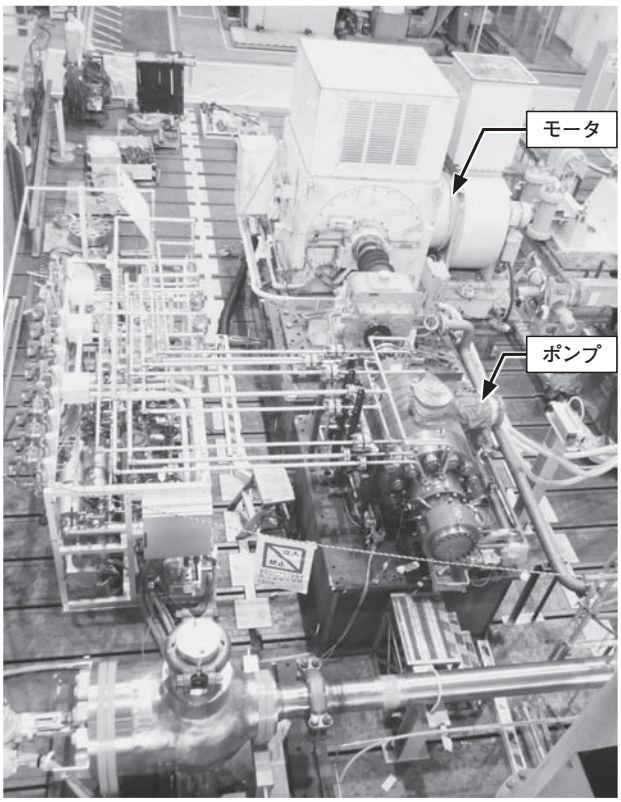


写真１　ポンプ外観

超薄型カートリッジ式メカニカルシール

イーグルブルグマンジャパン株式会社
技術本部　開発部
部長　高橋　秀和

1．はじめに

取り扱いが簡単で、機器への組立工数も削減でき、組立誤り防止等ができるカートリッジ式メカニカルシール（以下、カートリッジシール）が、急速に普及してきている。その中で、近年、摺動面保護のための冷却が必要とされない無冷却で使用できる静止形アウトサイドカートリッジシールの適用比率が高まってきている。当社では、この市場動向を踏まえ、無冷却には無用となる余分なものをすべて排除した超薄型カートリッジシールGMA291型をシリーズ化した。グランドパッキンからのメカニカルシール化、ノンカートリッジシールからのカートリッジ化を進め、節電・節水・省メンテナンスに貢献している。

2．特長

図１に構造断面図を示す。以下のような特長を持つ。

⑴　**スリーブレス構造**

通常のカートリッジシールでは必要不可欠なスリーブが不要で、メカニカルシール本体及びシールカバーのみで一体化している。

⑵　**スタフィングボックス外・装着形**

スタフィングボックス端面より大気側に装着する。

⑶　**アウトサイド・静止形**

アウトサイド･静止形とし、優れた追随性･放熱性･耐スラリー性がある。

⑷　**配管不要**

無冷却仕様なので、配管は不要である。

⑸　**スプリング非接液形**

スラリー液や高粘度でもスプリングが大気側に配置され、接液しないので、液性状の影響を受けにくい。

⑹　**低発熱設計**

シール端面の面幅を現行の静止形アウトサイドカートリッジシールMA290シリーズよりも更に狭くして、発熱を最小限に抑えている。

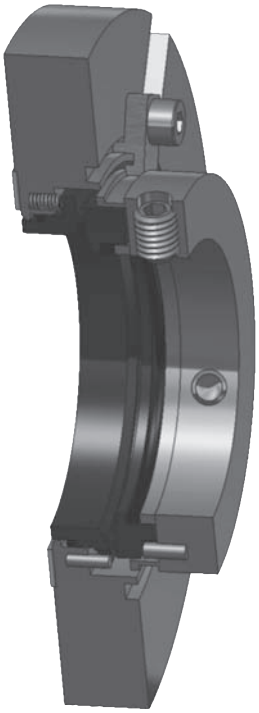


図１　超薄型カートリッジシール（GMA291型）の構造断面図

⑺ **密封環はSiCの単体構造**

しゅう動材は耐摩耗性と耐食性に優れたSiC同士を標準としている。単体構造とすることでシール端面の歪みが極少に抑えられる。

⑻ **取り扱い容易**

メカニカルシールとメカニカルシールカバーが一体化され、取付長が自動設定されているので、取り扱いが容易である。

⑼ **優れた装着性**

スタフィングボックス端面とベアリングボックス端面間が小スペースでも装着可能である。スタッドボルト用シールカバーのU字形切り欠き溝とボルト穴が各２個組み合わせてあり、自在な装着性が得られる。

⑽ **軸またはスリーブの補修費低減可能**

作動用Oリングは静止環に装着され、軸またはスリーブと摺動しないので、軸またはスリーブを摩耗させない。

３．超薄型カートリッジシールのメリット

① 軸径100mmでも軸方向スペースが40mmあれば、装着できる。

② フラッシング配管及びクエンチ配管が不要のため、機器の回りが単純化できる。

③ 軸封部の消費動力の削減ができる。

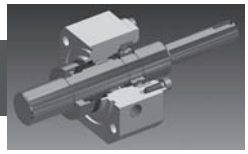
④ 節水できる。

⑤ クエンチ水の処理が不要となる。

４．適用

環境保全、節電、節水、省メンテナンスのために、グランドパッキンからの改造、ノンカートリッジシールから、簡単に、安価に、速やかに、カートリッジシール化が図れる。

最大軸周速11m/s、最大適用圧力0.7MPa以下のプロセス用ポンプ、水や油ポンプ、７%以下のスラリポンプ等に適用できる。



軸受付きシールユニット

三和工機株式会社
技術部
加藤　泰明

1．はじめに

各種回転機器において、運転条件の拡大や、異物や摩耗粉によるコンタミ防止、また環境問題への配慮により、軸封装置にメカニカルシールが採用される機会が増えてきている。

そのような中、機器への組込工数を削減でき、セット位置の調整が不要で組込不良を防止できる、取り扱いが容易なカートリッジ式メカニカルシール（以下、カートリッジシール）の普及が著しい。

当社では、ポンプメーカーを母体に持つことで、回転軸の設計や軸受選定といった回転機器設計にも見識のあるシールメーカという特色を活かし、従来形のカートリッジシールに加え、軸受、回転軸をユニット化することにより、安定したシール機能が期待でき、かつ装着機器そのものの組立工数や、設計時間の削減にも寄与する、軸受付シールユニットを開発したので、その一例を紹介する。

2．構成と特長

図１及び図２に、軸受付きシールユニットの断面構造図を示す。

以下に、軸受付きシールユニットの特長を示す。

⑴　シール機能が安定

メカニカルシール、軸受、回転軸を１つのユニットとすることで、メカニカルシールから近い位置に軸受を配置することとなり、回転軸と摺動面との直角度や、回転軸とメカニカルシール回転中心の同軸度といった

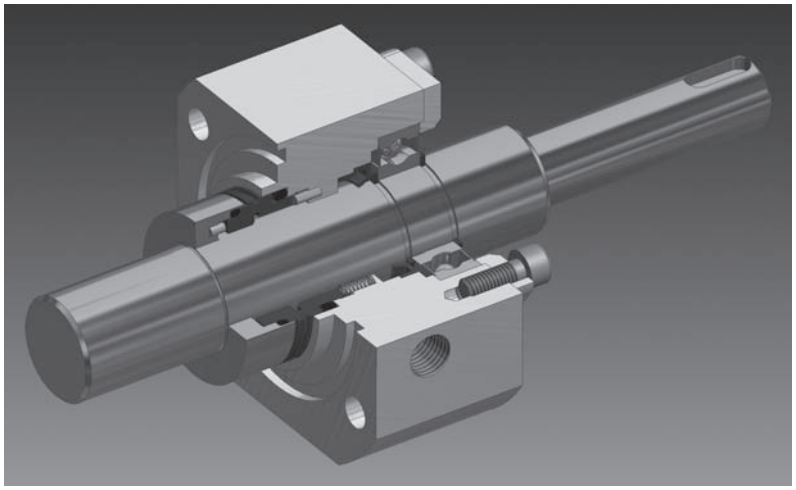


図１　軸受付きシールユニット　断面構造

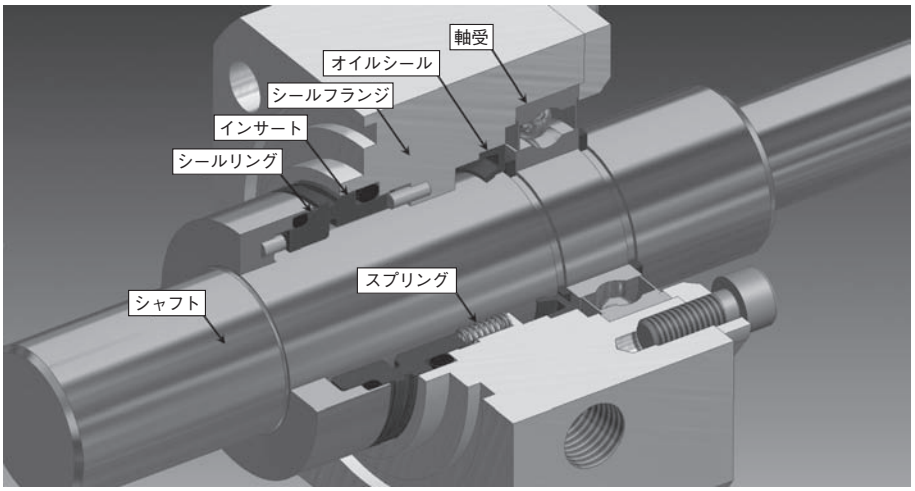


図2　軸受付きシールユニット　断面詳細

取付精度を十分に確保できる。更に、軸のたわみ等による軸ぶれの影響を受けにくいため、シール機能が安定する。

⑵　機器の設計時間の短縮・構成の簡略化

メカニカルシールの用途や使用条件、機器の構造を考慮した上での専用設計となるため、十分な負荷容量を持った回転軸や軸受を設計･選定することができる。また、ユーザ側での回転軸や軸受、軸受ボックスの設計が不要となるため、設計や選定に関わる時間を短縮でき、それらを１つのユニットとすることで、機器の構成を簡略化することができる。

⑶　機器の組立工数の削減

メカニカルシール、回転軸、軸受があらかじめ１つのユニットとなった製品であるため、これらを組み立てる際の各部の調整や、すり合わせといった煩わしい作業がなくなる。

ユニットを機器本体に取り付け、回転軸の両端部にそれぞれ、各種インペラや撹拌翼のような稼動部と、モータ等の原動機を結合するというシンプルな工程のみで機器回転部分の組立が完了する。

⑷　取り扱いの容易さ

従来のカートリッジシール同様、セット位置の割り出しのような調整作業を必要とせず、経験の浅い作業者でも容易に取り扱え、組立誤りといったトラブルを回避できる。

3．適用

⑴　対象機器

ポンプ、撹拌機、スクリューフィーダ、ローラ、洗浄機等、各種回転機器

⑵　圧力

真空～10MPa

⑶　温度

－50～300℃

4．おわりに

メカニカルシールはその特性上、取り扱いや機器精度に関して特有のスキルを要求されることが少なくない。

この軸受付きシールユニットがメカニカルシール採用のハードルを下げる一助となり、更なる産業の発展に貢献できることを期待する。

確実な組込性を実現した「全分割型メカニカルシール」

株式会社 タンケンシールセーコウ
技術部　技術課
係長　永田　圭介

1．はじめに

近年、ポンプ･撹拌機等回転機械の軸封装置において、交換時に機器の分解が不要である利点が評価され、全分割型メカニカルシールの採用が進んでいる。当社では海水や製紙、汚泥等の用途に全分割型メカニカルシールを採用いただいてきた。全分割型メカニカルシールが選ばれる理由としては、シール交換時に機器を分解する必要がないことはもちろん、グランドパッキンに比較してシール寿命が長く、増し締め等の作業が不要でメンテナンスフリーであること、シール液の漏出が少なく（一般的なメカニカルシールとほぼ同等）、その結果、ポンプケーシングを腐食させることがないこと等がある。

当社は、長年培った“自然割り”と呼ぶ分割技術と、新たに開発した“フィッティング技術”を融合して、確実な組込性と高いシール性を実現した全分割型メカニカルシール「Split Master ALL」を商品化した。そのシール性能は分割されていないメカニカルシールと遜色がないほど向上しており、2011年前半に初採用された「Split Master ALL」は、現在まで約２年間可視漏れ０で運転されている。これを皮切りに採用実績が増加の傾向にある。本稿では、この新しい全分割型メカニカルシールのメリットや技術的な特長について紹介する。

2．全分割型メカニカルシール「Split Master ALL」の二大メリット

⑴　シール交換時に機器本体の分解が不要

「Split Master ALL」はシールの構成部品が全て分割されているため、シール交換時に回転機器本体の分解が不要となる。具体的には下記の作業とコストが不要となる。

- モータの移動及び再芯出し
- ポンプケーシング分解
- カップリング調整
- ベアリングケーシング分解（特に両持）
- クレーン車手配

全分割型メカニカルシールをうまく活用することによって、工期短縮・製造停止期間の短縮や保全費の低減を図ることができる。

⑵　半径方向･軸方向のズレをなくし、分割面を確実にフィット

従来の分割型メカニカルシールに比較して「Split Master ALL」は組込性とシール性が向上している。

①　摺動材分割面を簡単に高精度にフィッティング

摺動材分割面の段差はシール性に大きく影響する。漏洩に影響しない段差は、圧力にもよるが0.5～２μmであり、従来これ以下に組み込むこ

とは非常に熟練を要す技術であった。「Split Master ALL」は新技術“フィットピン”や“専用開発のSiC摺動材”によって、難しい調整をすることなく摺動材の段差を抑えることが可能となった。

② 金属分割面を確実にシール

従来の全分割型メカニカルシールにおいて、ケーシング等の金属分割面のシールは一般的にゴムパッキンが採用されていた。しかし、何らかの要因によってゴムパッキンのズレが生じた場合、“O”リングとゴムパッキンの接点において満足なシール性が得られない場合があった。「Split Master ALL」は、金属分割面のシールとして、従来のゴムパッキンに代えて“PTFE特殊コーティング”を採用した。これによって金属分割面と“O”リングの接点で確実なシールを得られるようになった。

3．確実な組込性を実現する技術

「Split Master ALL」に採用されている、確実な組込性と高いシール性を実現する独自技術について説明する（図１、図２参照）。

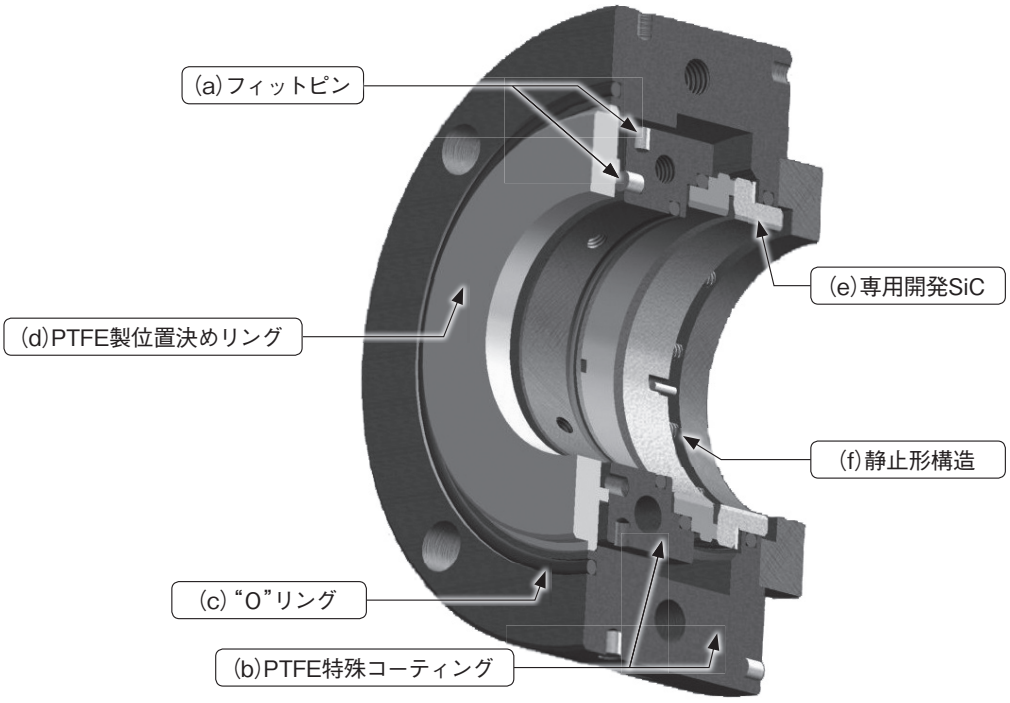


図１　全分割型メカニカルシール「Split Master ALL」分割面

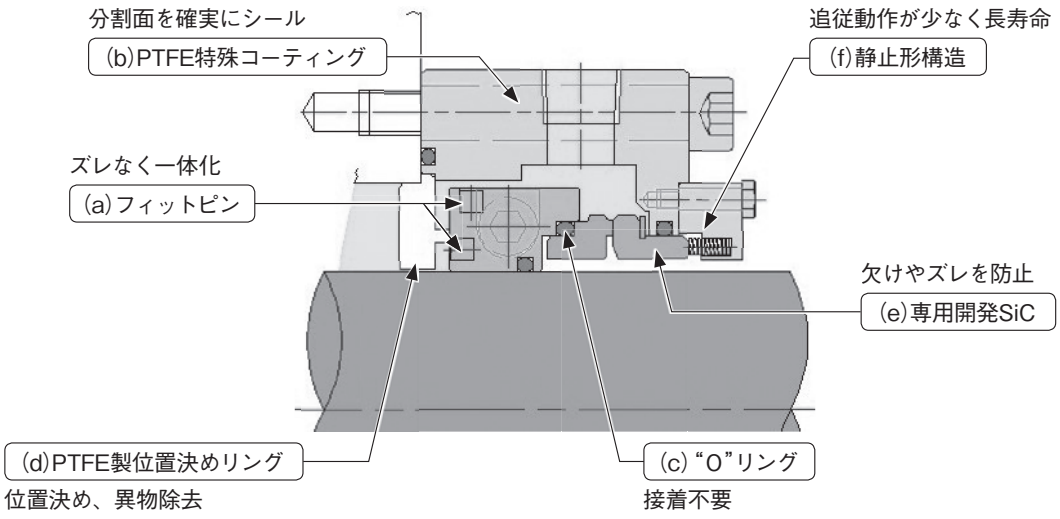


図２　全分割型メカニカルシール「Split Master ALL」断面

⑷ **フィットピン**

ボルトを締めるだけでズレなく分割面を一体化することができる位置決め技術がフィットピンである。フィットピンは分割面に対してオフセット固定されており、分割面を離した際に脱落しないことも大きな特徴である。組込後の再現性は最大0.5μm程度のズレに抑えることができるため、分割型メカニカルシールの漏洩原因となる金属部品や摺動材の半径方向・軸方向のズレを防止することができる（特許出願中）。

⑸ **PTFE特殊コーティング**

PTFE特殊コーティングは金属分割面に施工されている。従来のゴムパッキンに代わって、耐食性を保ちつつ、金属分割部と各“O”リングの接点のシール性を向上させている（特許出願中）。

⑹ **接着不要の“O”リング**

“O”リングは接着する必要がなく、二つ割金属部品をボルトで一体化する工程の中で、確実にシール性を発揮する。

⑺ **PTFE製位置決めリング**

PTFE製位置決めリングは、シール組込時のセット位置の計測を省く機能を持っている。また、フラッシング時の異物除去効果をアップする。

⑻ **専用に開発された反応焼結SiC製摺動材**

分割破面が理想的な凹凸形状となる特性を持っており、欠けにくさと一体化の容易さを両立した。

⑼ **静止形構造**

静止形構造は、スプリングが接液しないため内容物による詰り（作動不良）が起こりにくい。また、機器精度（直角度不良）の影響を受けにくい。老朽化した機器にも安定したシール性を発揮する。

4．適用範囲

適用範囲は以下の通りである。

- 流体：水、海水、汚水、パルプ水
- 温度：60℃
- 圧力：1MPaG
- 回転数：3,600min^{-1}（軸周速15m/sまで）
- 適用軸径：φ50～φ150
- 摺動材質：SiC×SiC、SiC×カーボン

（上記を超える場合も対応可）

5．おわりに

新たに商品化した全分割型メカニカルシールのメリットや技術的な特長について紹介した。全分割型メカニカルシールの導入目的となる工期短縮･製造停止期間短縮･保全費低減等のメリットが実現するよう、当社は扱いやすくシール性の高い全分割型メカニカルシールでエンドユーザをサポートしていきたいと考えている。

特殊用途用ポーラスSiCを使用した高負荷用メカニカルシール

日本ピラー工業株式会社
三田技術部　MS 技術グループ
主任　佐藤　優司

1．はじめに

近年、特に海外向け火力発電所用のボイラ給水ポンプ（以下、BFP）は大口径・高速・高圧化が進んでおり、今まではフローティングリングやブッシュシール等で対応しているが、漏れ量が多く効率が悪いと考えられている。最近では高負荷条件下でも漏れ量を制限できるメカニカルシールを使用するケースが多くなり、メカニカルシールの高速・高圧化が待望されている。

このような情勢を受け、当社では図１に示すシール端面の圧力変形が極力小さくなるように考えられた遊動環タイプのメカニカルシールと「特殊用途用ポーラスSiC」の組み合わせで、高負荷条件に対応できるメカニカルシールの開発を推進している。今まではメカニカルシールの負荷を表すPV値（圧力とメカニカルシール呼径周速を乗じた値）が120MPa·m/s以下がほとんどであったが、これを超える条件にも対応できるように目指している。

2．概要

高負荷用メカニカルシール用摺動材料は、一方にカーボン（樹脂含浸高負荷用カーボンと金属含浸高負荷用カーボン等）を代表とする軟質材、もう一方に超硬合金やセラミックスを代表とする硬質材の組み合わせが用いられることが多い。ここで、硬質材に求められる材料特性としては、耐摩耗性、耐食性、耐熱（耐熱衝撃、耐熱変形）性等が挙げられ、これらをバランス良く備える硬質材として緻密質SiC（シリコンカーバイド）が標準的に使用さ

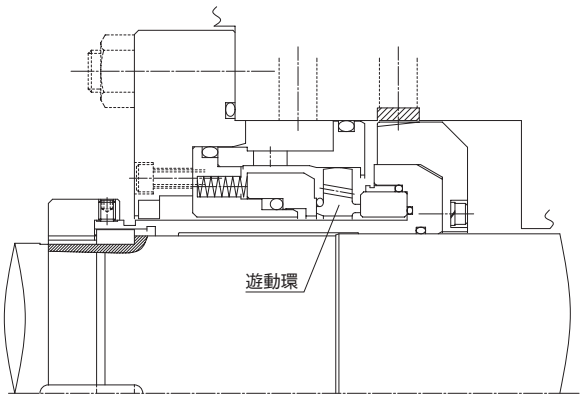


図1　遊動環タイプメカニカルシール構造

れている。高負荷条件に対応するため、この硬質材に通常の緻密質SiCに比べ大きな空孔を分散させていることが特徴の「特殊用途用ポーラスSiC」を使用することを考えた。このSiCを使用すると、空孔に流体が入り込みシール端面間の潤滑特性が向上する。通常の緻密質SiCと「特殊用途用ポーラスSiC」の表面写真を図２、図３に示す。

試験レベルでは樹脂含浸高負荷用カーボンとの組み合わせでPV値140～170MPa·m/sの条件で良好な結果を得ており、引き続き高負荷条件での試験を実施している。高負荷条件下での従来摺動材との摩耗量の比較を図４に示す。従来摺動材の組み合わせではPV値120MPa·m/sの試験条件でカーボン材が多量に摩耗していたのに対し、「特殊用途用ポーラスSiC」との組み合わせではPV値140·170MPa·m/sの試験条件で、カーボン材の摩耗も少なく良好な結果を得ている。また、従来材の組み合わせと比較し運転時のトルクも下がり、省エネルギー運転に貢献できるものと考える。

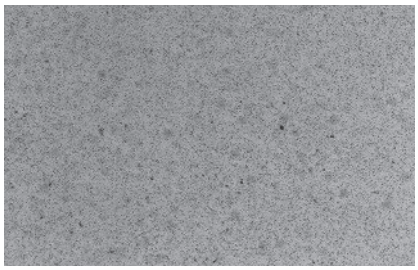


図２　通常の緻密質SiCの表面写真

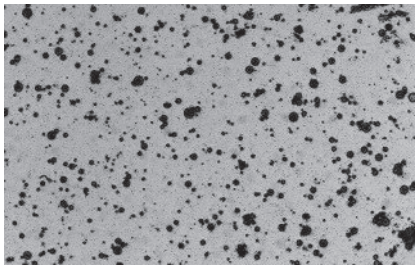
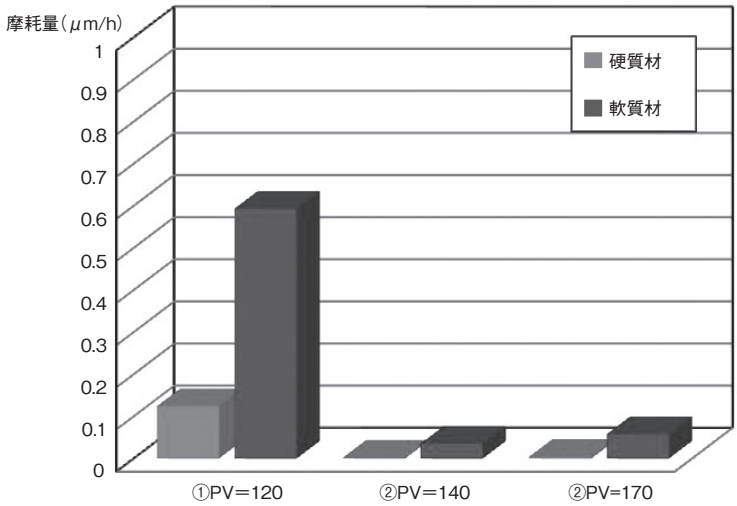


図３　特殊用途用ポーラスSiCの表面写真

「特殊用途用ポーラスSiC」はBFP用メカニカルシールでの実績はほとんどないが、他ポンプの高負荷条件下で多く使用され、今まで通常の緻密質SiCを使用していて面荒れや漏れのトラブルに悩まされていた製品を「特殊用途用ポーラスSiC」を使用した遊動環タイプのメカニカルシールに改造することでトラブルがほとんど発生しなくなった。今後、この「特殊用途用ポーラスSiC」は高負荷条件に対し非常に貢献する材料であると考える。

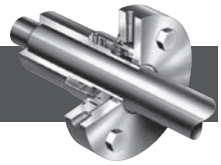
３．おわりに

遊動環タイプのメカニカルシールと「特殊用途用ポーラスSiC」を使用することで、通常ではクリアできなかった厳しい条件でも対応できる。また、運転時のトルクが下がることから、低トルク仕様についても「特殊用途用ポーラスSiC」を使用するケースが多くなっている。今後も「特殊用途用ポーラスSiC」の更なる可能性を模索していく所存である。



試験PV値（MPa・m/s）及び摺動材の組み合わせ
①通常の緻密質SiC vs 樹脂含浸高負荷用カーボン
②特殊用途用ポーラスSiC vs 樹脂含浸高負荷用カーボン

図４　高負荷条件下での従来摺動材との摩耗量の比較



高温水用メカニカルシール
―高温水サービスにおけるコスト削減提案

日本フローサーブ株式会社
技術チーム
谷田　宏志

1．はじめに

メカニカルシールの安定的な運転のためにシールフェース摺動面液膜による潤滑性を保つことが非常に重要である。ボイラ給水、熱水用ポンプにおいても摺動発熱により潤滑性を失わないようにするための有効手段としてクーラ等冷却装置が用いられることが一般的である。また、API682選定ガイドラインにおいても80℃を超える水の場合、冷却装置を用いることが推奨されているが整備コスト、運転環境の問題等から冷却水が用意できない場合もある。

そこで、その対策として無冷却水環境向けボイラ給水、熱水用メカニカルシール「QBU」を紹介する。

2．特長

① QBUシリーズはシングルプッシャータイプのボイラ給水、熱水用のメカニカルシールである。一般的なポンプシールではシールフェース潤滑を保つため冷却が必要な高温環境において、当社Lube Grooveテクノロジーにより生成される液膜が摺動に必要な潤滑を助け、クーラを用意できない環境、また、省エネルギーが求められる環境において良好な運転が可能である。

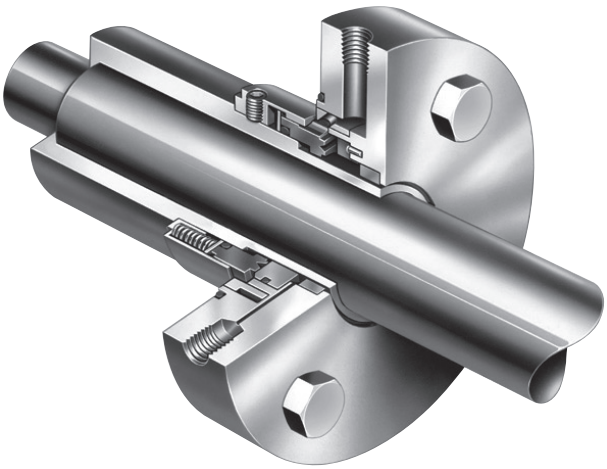


図1　QBUシール

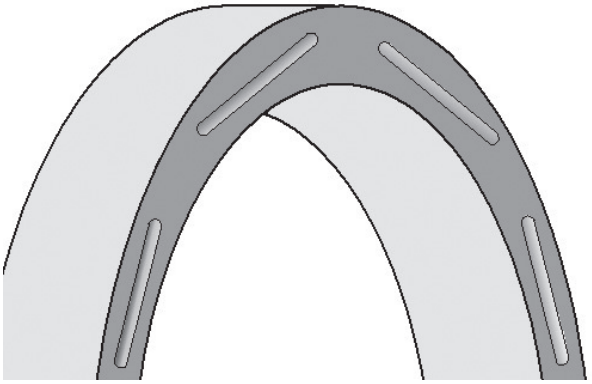


図2　Lube Groovesイメージ

② 170℃以下では冷却が不要であるため、冷却水や冷却装置に伴うエネルギー、メンテナンスコストの省力化、削減が可能である（Plan11セルフフラッシング、図３参照）。

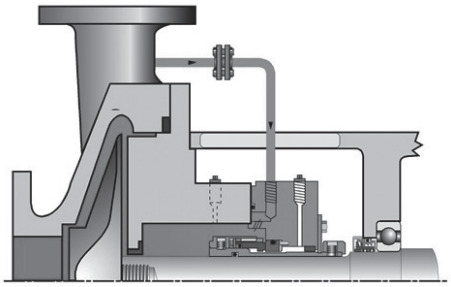


図３ Plan11

③ 170℃を超えるサービスの場合、QBUメカニカルシール構成部品を変えることなく、Plan21セルフフラッシング＋クーラへの変更が可能である。

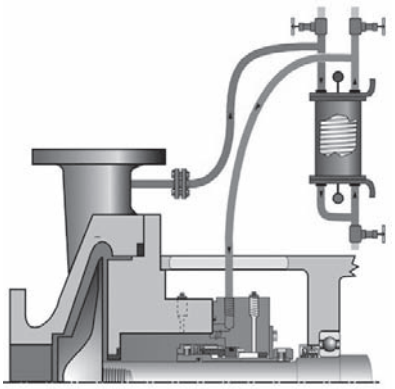


図４ Plan21

④ コンパクトデザインによりポンプへの取り付けが容易である。

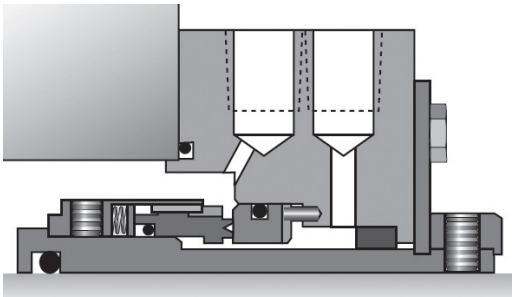


図５ QBUシール略図

３．構成、仕様

⑴ 構成材質

回転環：カーボン

固定環：シリコンカーバイド

ガスケット：フッ素ゴム、パーフロロエラストマ、エチレンプロピレンゴム

金属部品：SUS316

⑵ 使用条件

シールチャンバ圧力：最大1.75MPaG

最低必要圧力：飽和蒸気圧＋0.2MPaG

プロダクト温度：Plan11 170℃、Plan21 204℃

シャフトサイズ：12.7mm － 139.7mm（0.500 to 5.500inch）

４．おわりに

QBUシールは標準沸点を超えるボイラ給水、熱水ポンプ温度環境に対し1970年代中頃から供給を続けているモデルである。使用条件により冷却装置や冷却水が不要となるため初期の導入コスト、運転コストを削減することができるメカニカルシールである。QBUシールが経済的、環境的対策の助けとなれば幸いである。

デジタル無線監視システム

新明和工業株式会社
流体事業部　営業本部　システム技術部
営業技術グループ
堀口　和真

1．はじめに

当社はマンホールポンプ施設が市場に導入され始めた頃から、将来の維持管理業務が多忙になることを早期に予測し、ポンプメーカの視点でマンホールポンプ施設用として現場に即した「監視システム」を開発し、今日まで改良を繰り返しながら市場に認められる製品を供給してきた。

当初の製品コンセプトとして、公共性・災害時の復旧性を考慮し、一般公衆回線（NTT）を主として採用してきた。しかし、汚水処理人口普及率の向上に伴いマンホールポンプ施設が増加し、維持・管理コストの低減が求められるようになってきた。そこで、当社は「無線監視システム」を開発し、ランニングコスト低減を提案してきた。

しかし、アナログ式であった「小エリア無線機」は電波法改正により2022年11月末に使用期限を迎えることが決定した。

そこで、この度の法改正に対応した「デジタル無線監視システム」の開発を行ったので、以下に紹介する。

2．製品概要

製品の外観を写真1に、システムイメージを図1に示す。

基本性能は、これまでのアナログ無線式を踏襲している。

① 異常発生時に親機の一般公衆回線を介し、ただちに最大16ヶ所に自動通報。

② 親局・子局間は無線通信を利用。

③ 各ポンプ施設の稼働状況を監視・記録し、日報・

写真1　外観

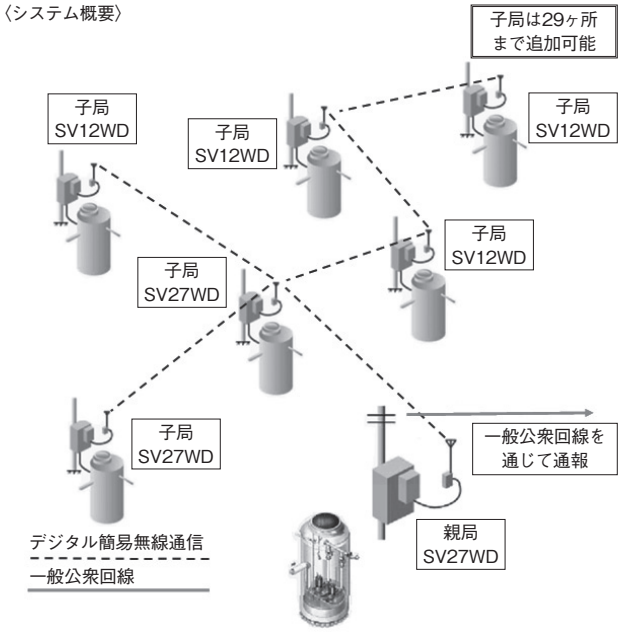


図1　システムイメージ

月報・異常履歴のデータを収集。

3．製品仕様

デジタル無線監視システムの基本仕様を表１に示す。

4．特徴

⑴　ランニングコストの低減（アナログ式と同等）

一般公衆回線１回線で最大30機場のマンホールポンプ施設を監視可能とし、一般公衆回線の基本料金負担を大幅にカット。

⑵　通信エリアを広くカバー（アナログ式と同等）

通信距離は１～２kmに加えて、中継機能により広範囲にわたるマンホールポンプ施設の監視が可能。

⑶　信頼性の向上

①　データ破損修復機能採用（耐ノイズ性向上）

無線によるデータ通信中、ノイズ等の混入による通信の失敗を低減。

②　空きチャンネル自動選択機能採用

混信のリスクを低減。

③　メンテナンス性向上

機能部品である無線機の設置位置を引込柱上部より制御盤内に変更。

④　バックアップ親機を設置可能

親局の機器故障・回線不具合による通報不能状態を回避するためにバックアップ親機を設けることが可能。

⑤　複数経路ポーリング通信採用

異なる複数の通信経路を通り連続通信を行うため、無線通信失敗のリスクを低減。

5．おわりに

アナログ無線が使用期限を迎えるに当たり、早急なデジタル化対応が求められた。アナログ無線と同等以上の機能が求められるため、フィールド試験を繰り返しながら最適な無線機・アンテナの選定を実施し、その評価に十分時間を費やし、ようやく満足いただけるシステムを提案できることになった。

汚水処理人口普及率の向上に伴い、管路及びマンホールポンプ施設等を管理する自治体や維持管理業者の業務は増加傾向にある。今回紹介した「デジタル無線監視システム」は毎月発生する一般公衆回線の費用を大幅に減らすことができるシステムである。当社のシステムが施設の維持管理コスト低減に貢献できれば幸いである。

表１　基本仕様

項目	仕様	
型式	SV27WD	SV12WD
対応無線局	親局（NTT接続）または子局	子局専用
無線方式	デジタル簡易無線	
電波出力	１W	
周波数	467MHz帯	
通信距離	１km～２km（見通し３km）地形等周囲条件による	
設置条件	親局１ヶ所につき子局29ヶ所まで接続可能 （30機場／１回線）（中継機能あり：最大５段）	
免許	免許局（従事者免許は不要）	
運転監視	３点、無電圧a接点	２点、無電圧a接点
アナログ入力	４点（４～20mAまたは１～５V）	１点（４～20mA）水位入力用
パルス入力	１点（流量計接続）	－
異常監視	17点、無電圧a接点	４点、無電圧a接点
異常通報先	16ヶ所（音声・FAX・中央監視 組み合わせ任意）	
保持データ	日報（最大10日分）、月報（前々月、前月、当月）他 運転履歴・異常履歴・トレンドデータ	
停電時電源	ニッケル水素電池（NiMH）	
動作温度	０～50℃	

真空弁ユニットの改造について
－既設真空弁ユニットのトラブル改善－

株式会社 荏原製作所
風水力機械カンパニー　国内事業統括
社会システム技術統括部
複合プロジェクト室　真空下水技術グループ
主任　鈴木　旭

1．はじめに

真空式下水道システムは1991（平成３）年に国内での初導入以来、日々人々の生活雑排水を収集し、くらしを支えている。

今後、多くの施設で建設から年数が経過するため、適切な修繕と更新で施設の機能強化・長寿命化が求められてきている。

本稿では、真空式下水道システムの構成機器である既設真空弁ユニット（図１参照）の改造によるトラブル改善方法と実施例について紹介する。

2．旧型真空弁・旧型コントローラの問題点

2004（平成16）年以前の旧型真空弁・旧型コントローラでは、下記の導入初期トラブルが問題となっていた。

・日本文化特有の異物（割り箸や貝殻等）が弁体とボディの隙間に噛み込む。
・汚水量が想定以上に多い場合、汚水吸引中に弁が閉まり通過する異物を挟み込む。
・旧型コントローラの作動に必要な外気をコントローラへ供給する管（ブリーザ管）やコントローラ内部の細かいチューブに結露水や虫等が侵入して詰ま

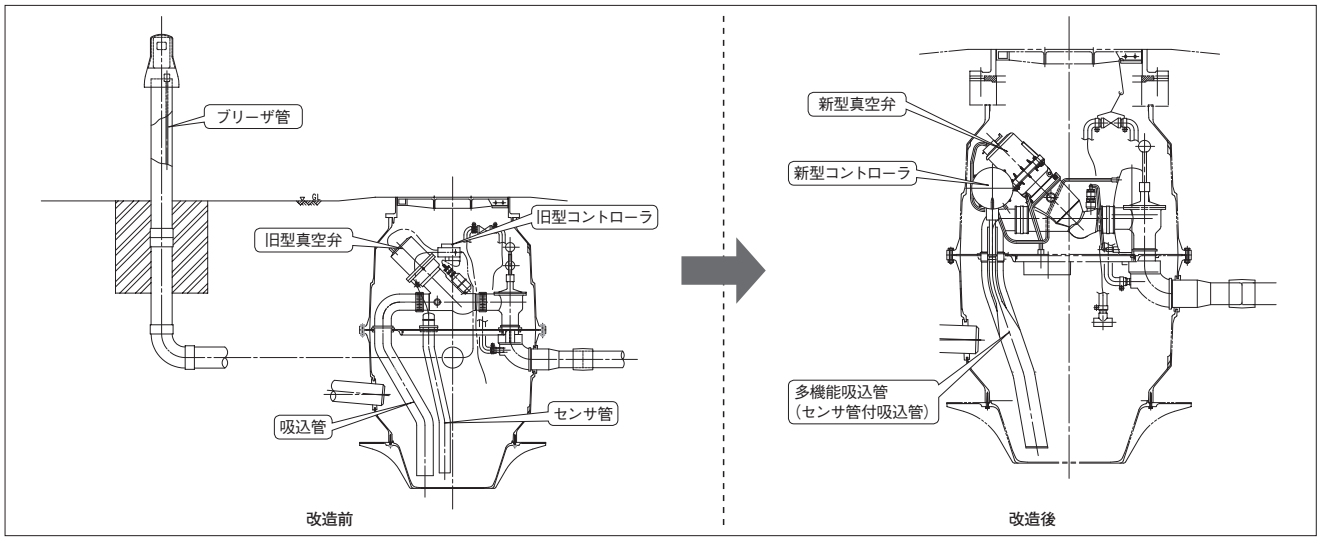


図1　既設真空弁ユニットの改造

り、コントローラが正常作動せず、結果として真空弁が誤作動する。

・センサ管へスカムが付着し、水位検知不能となる。

これらの問題を解決するため、当社では、製品開発を繰り返し信頼性の向上に努めてきた。

3．新型真空弁・新型コントローラの特長

前項の問題点を解決するために開発した新型真空弁・新型コントローラの特長は以下の通りである（写真１参照）。

⑴　無閉塞型の真空弁の採用

真空弁の胴体に膨らみをもたせ、異物の噛み込みを解決した。また、－20kPaの低真空度でも安定した作動となる構造とした。

⑵　吸引方式の変更

汚水量が想定以上でも、作動原理を見直して必ず空気吸引後に弁が閉まる構造とし、異物の挟み込みを解決した。また、汚水を吸引しきってから弁が閉まるためユニット内にスカムが残らず、部品への付着を低減した。

⑶　ブリーザ管の設置が不要

ブリーザ管を通して外気を取り込む必要がなく、更に内部チューブがないシンプルなコントローラとし、結露水や虫等に起因したコントローラのトラブルを解決した。

⑷　オーバーホール周期の延長

新型真空弁と新型コントローラは交換部品の材料、形状を見直し、実績による耐用年数を踏まえてオーバーホール周期を６年から12年に延長した。これにより、維持費低減が可能となった。

4．真空弁ユニットの更新と実施例

当社では、既設真空弁ユニットを改造することで、既設汚水ますを再使用し、新型真空弁・新型コントローラを組み込む更新方法を確立した（図１、写真２参照）。

図２はある施工地区における年間の警報発生回数（高水位及び真空度低下警報）の推移をまとめたものである。この地区では納入から約19年を経過した施設で供用開始後、旧型コントローラの調整を行わなかったため、年々警報発生回数が増加傾向にあった。そこで、平成15～16年に真空弁ユニットの全数調査と旧コントローラの調整を実施したところ、いったん警報発生回数は減少した。平成17～19年にかけて順次真空弁ユニットを新型に改造、更新したことで、警報発生回数は減少し、その後増加する傾向もない。

農業集落排水施設における機能強化事業で、本方法は

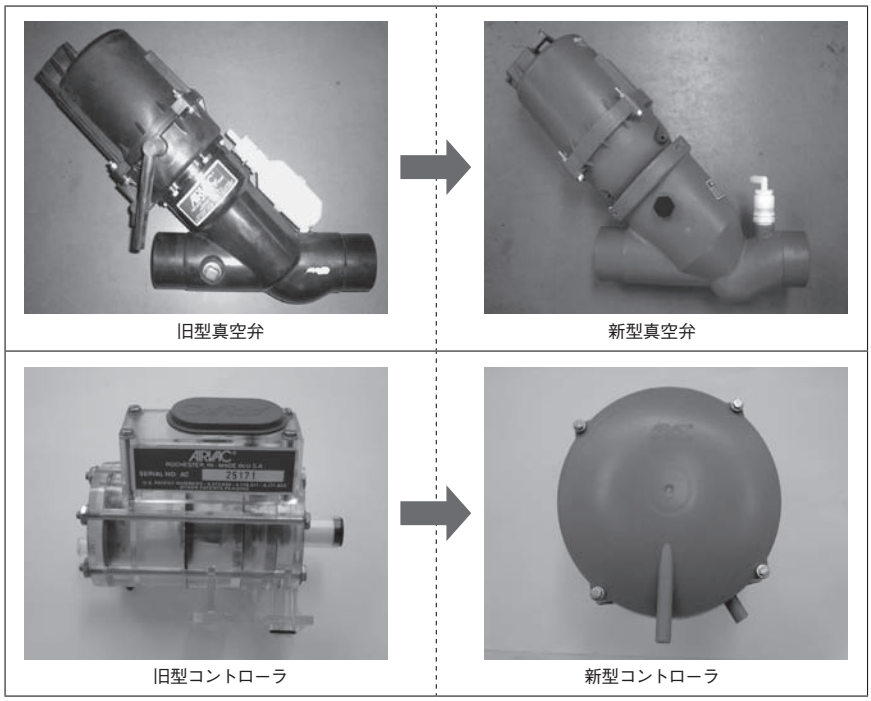


写真１　真空弁及びコントローラの新旧

7地区で採用され、1000ヶ所以上の真空弁ユニットを改造している。今後は、より安定したシステムの運用に貢献するため、公共下水道の長寿命化事業にも適用を図っていきたい。

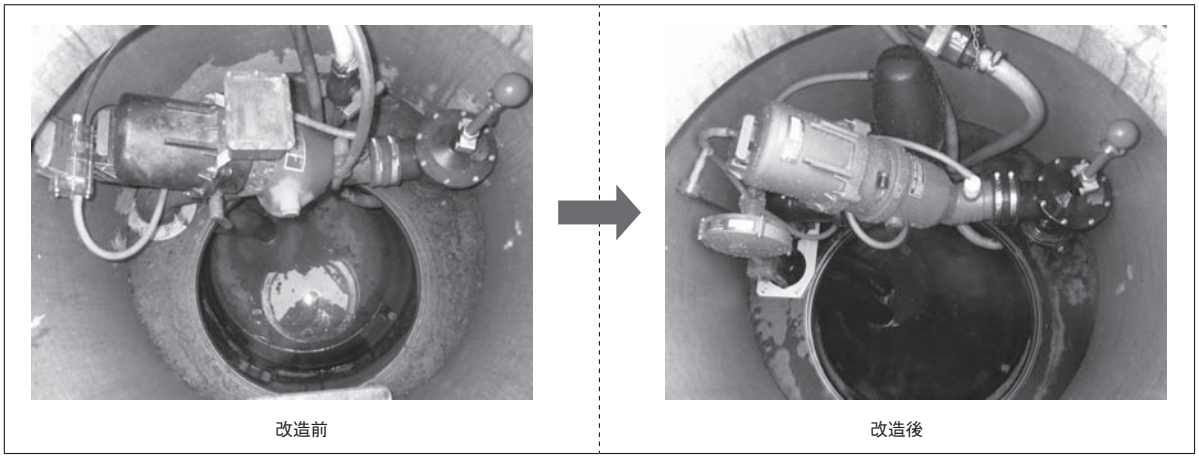


写真2　真空弁のユニットの改造状況

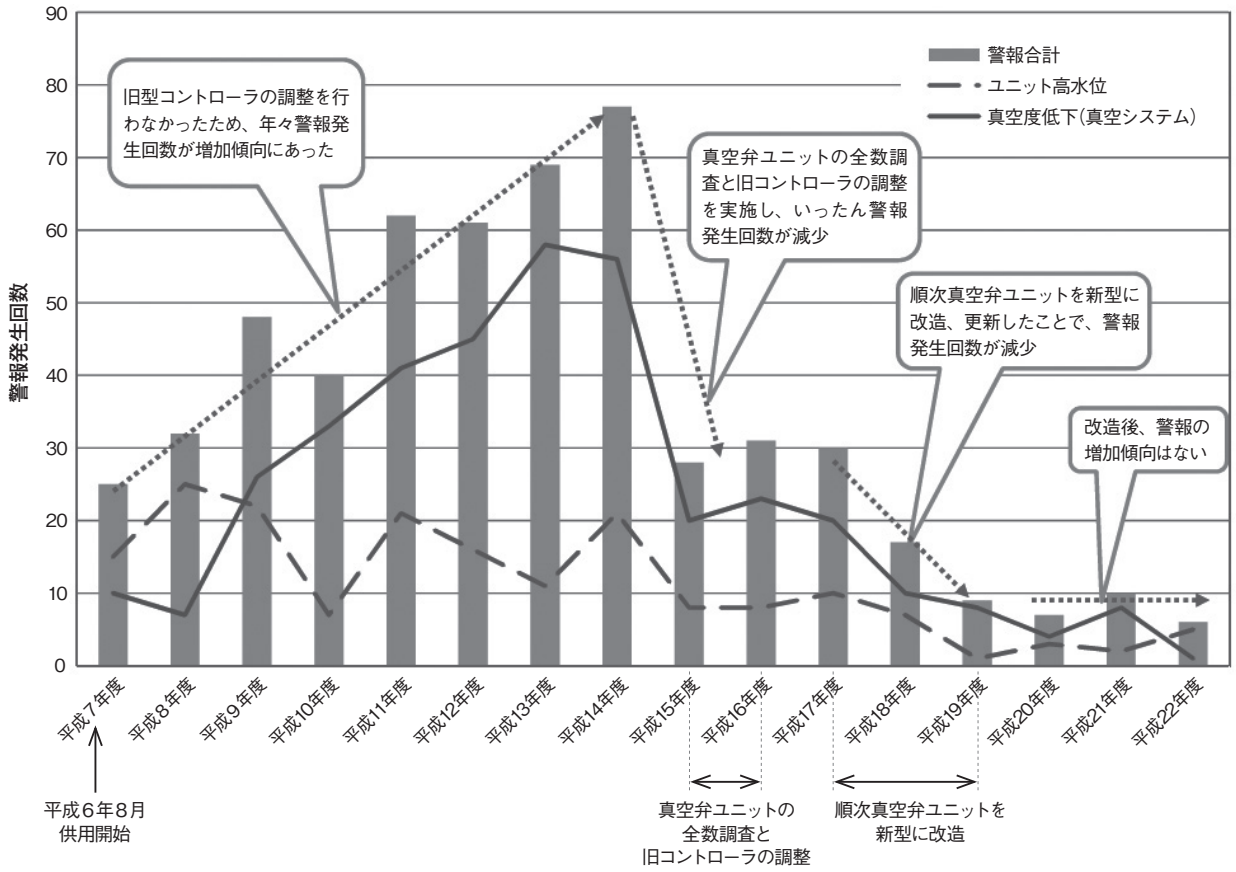


図2　真空弁警報回数／年の推移からみた真空弁ユニット改造の効果

真空式下水道システムにおける監視システムについて

積水化学工業株式会社
東京工場　バリューチェーン技術部
係長　**中西　秀**

1．はじめに

真空下水道システムは、真空を発生させる「真空ステーション」、真空を伝達し汚水を搬送する「真空管路」、汚水を吸引する「真空弁ユニット」の３要素で構成されている。

これらは密接に関連しており真空度が落ちると汚水の吸引及び搬送に影響する。

そのためトラブル発生の際には、トラブルが起こっている真空弁ユニット等の発生箇所を迅速に発見、対応することが求められる。

そこで本稿では、真空弁ユニット監視及び真空ステーション監視に関して紹介する。

2．真空弁ユニット監視システム

⑴　有線式真空弁ユニット監視システム

真空ステーションより敷設される真空管路と一緒に直埋設専用通信ケーブルを敷設し、真空弁ユニットに取り付けられたセンサと通信端末を接続する。真空ステーション制御盤にて真空弁ユニットとステーションの運転情報を一元監視する。

常時監視が可能になり、開閉時間や現在の開閉状況等細かく監視ができる。

⑵　無線式真空弁ユニット監視システム

真空弁ユニットに異常監視機能を具備したソーラー電池駆動の無線端末を設置した。無線中継アンテナを

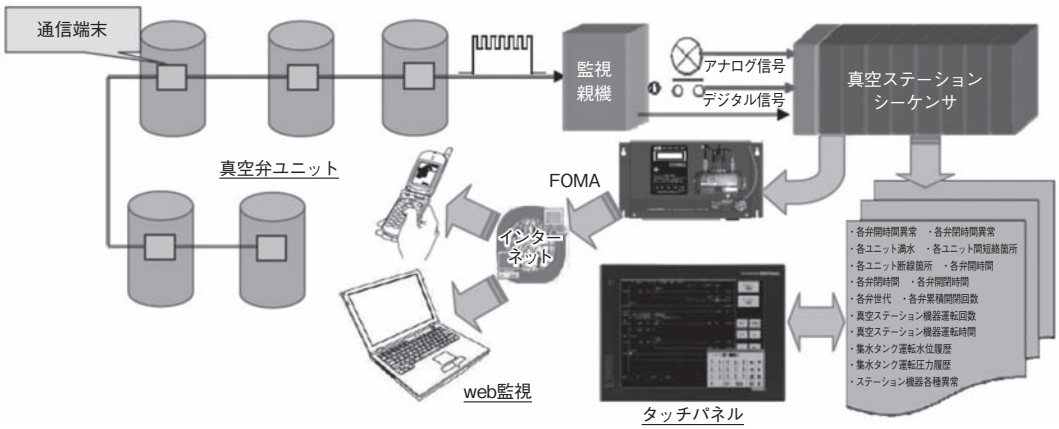


図１　有線式真空弁ユニット監視システムの概要

経由し、真空ステーションに設置した受信機より、異常の表示・通報を行う。

真空弁ユニットからは、無線で情報伝達するため既設システムに展開が可能であり、更新時に監視システムを追加する場合等に有効である。

⑶　クラウド型真空弁ユニット監視システム

真空弁ユニットに異常監視機能を具備した無線端末を設置した。無線中継局、無線親機を経由しFOMA回線からサーバにアップし管理している。

既設システムに展開が可能であり、更新時に監視システムを追加する場合等に有効であり、更にクラウドタイプのためPC、スマートフォンから確認が可能である。

3．真空ステーション監視

小型真空ステーションでは、制御盤操作部にあるタッチパネルを用いて運転条件の設定や状態監視をしている。

タッチパネルを用いた真空ステーション及び真空弁ユニット監視の表示例を図示する。

＜真空ステーション監視項目＞

・真空ステーション運転条件設定

　運転圧力や圧送水位の設定が可能

・運転状況グラフィック表示

　現在の運転状況やポンプの総運転時間、電動弁の運転回数等を表示

・トレンドグラフ表示

　真空度と水位の推移をグラフ表示

・ポンプ運転時間表示

　現在から48時間前までの各時のポンプ運転時間及び過去２週間分の日ごとのポンプ運転時間を表示

・真空ステーション警報履歴表示

　真空ステーション警報履歴を発生日時、復旧日時と共に表示

＜真空弁ユニット監視項目＞

・真空弁ユニット異常状態表示

　一覧画面にて現在の異常状態を表示

・真空弁開閉回数

　一覧画面にて開閉回数を表示

・真空弁ユニット故障履歴表示

　真空弁ユニット警報履歴を発生日時、復旧日時と共に表示

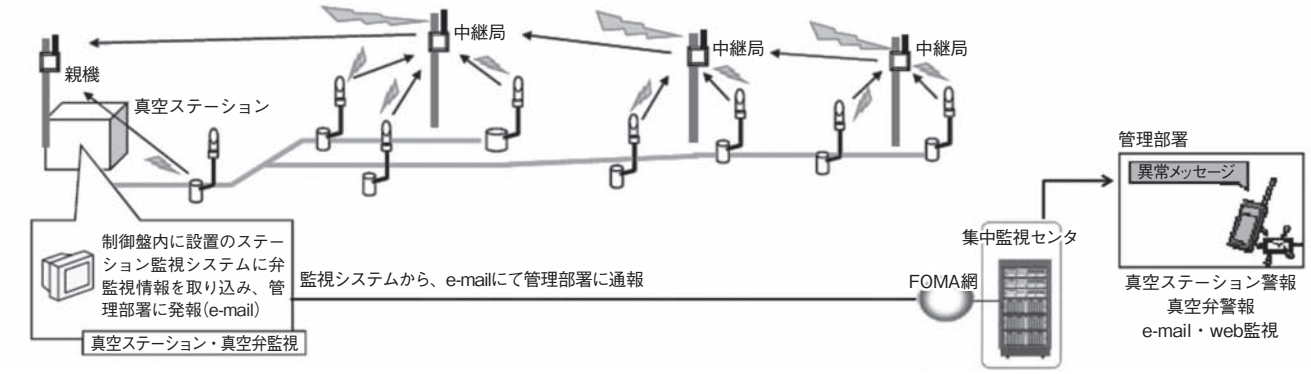


図２　無線式真空弁ユニット監視システムの概要

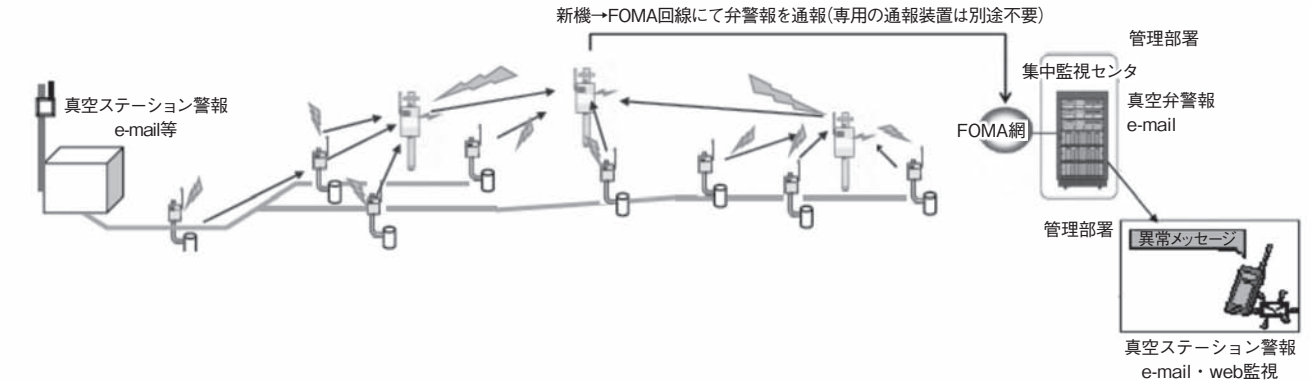


図３　サーバ管理型真空弁ユニット監視システムの概要

これらタッチパネル画面により現地での詳細確認が可能となり、原因究明がスムーズに行える。

4．おわりに

今回紹介した監視システムは、電話のみの簡易通報からweb上のサーバを使うクラウド監視まで各種通報システムに対応可能である。

既存の通報システムと合わせることが可能となることから、自治体の維持管理者の負担軽減につながれば幸いである。

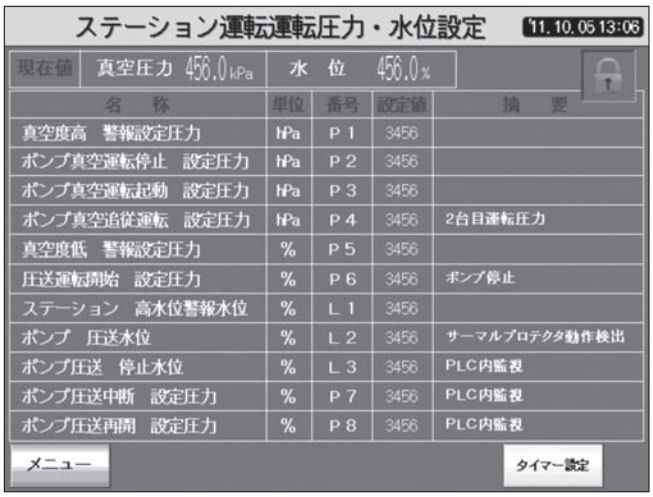

ステーション運転運転圧力・水位設定
11.10.05 13:06
現在値 真空圧力 456.0 kPa 水 位 456.0 %
名 称 単位 番号 設定値 摘 要
真空度高 警報設定圧力 hPa P1 3456
ポンプ真空運転停止 設定圧力 hPa P2 3456
ポンプ真空運転起動 設定圧力 hPa P3 3456
ポンプ真空追従運転 設定圧力 hPa P4 3456 2台目運転圧力
真空度低 警報設定圧力 % P5 3456
圧送運転開始 設定圧力 % P6 3456 ポンプ停止
ステーション 高水位警報水位 % L1 3456
ポンプ 圧送水位 % L2 3456 サーマルプロテクタ動作検出
ポンプ圧送 停止水位 % L3 3456 PLC内監視
ポンプ圧送中断 設定圧力 % P7 3456 PLC内監視
ポンプ圧送再開 設定圧力 % P8 3456 PLC内監視
メニュー
タイマー設定

図4　真空ステーション運転条件設定画面

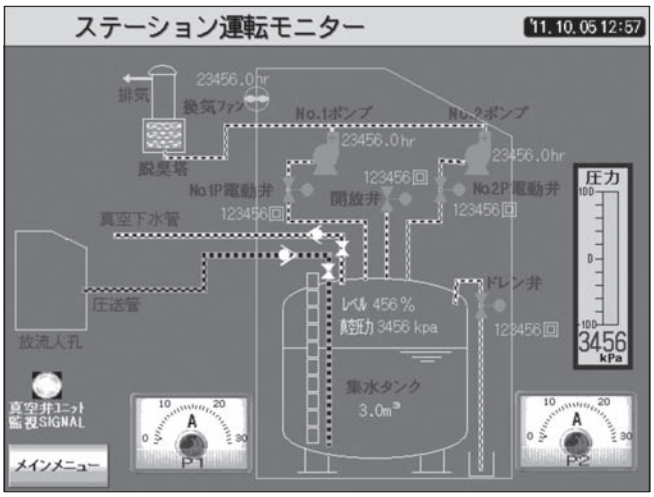


図5　運転状況グラフィック表示

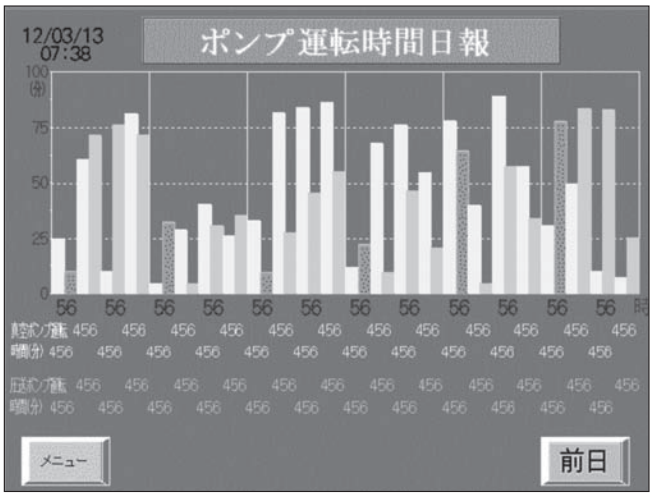


図6　ポンプ運転時間表示

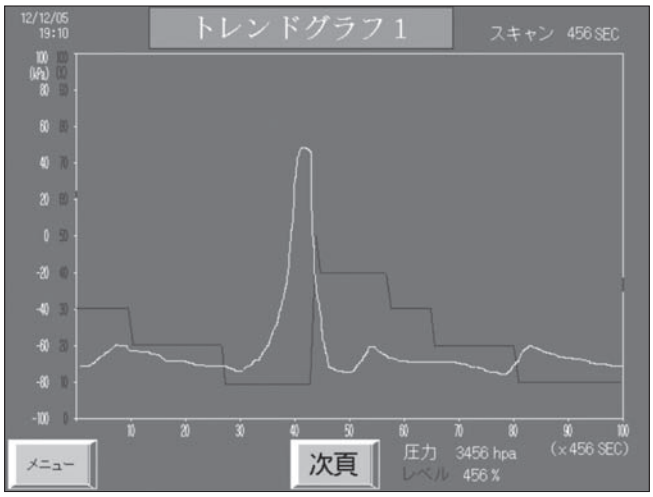


図7　トレンドグラフ表示

図8　真空弁ユニット監視画面

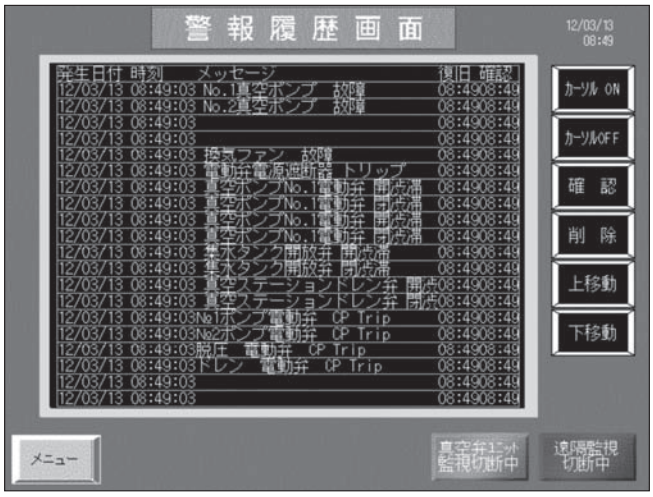


図9　警報履歴表示

Part 1

電気自動車におけるレアアースの動向について

～海外情報 平成25年７月号より抜粋～

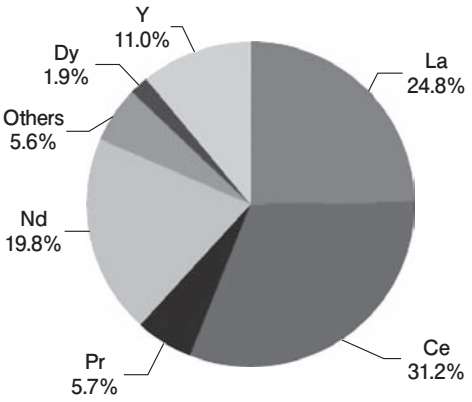
（ジェトロ・ウィーン事務所　産業機械部　坪井　智之）

本年３月にベルギー・ブリュッセルで開催された自動車リサイクル技術に関する国際会議（IARC2013）より、Peter Willis氏のレアアースに関する講演について紹介する。

１．レアアースについて

レアアース（希土類元素）はレアメタルのうち、La（ランタン）、Ce（セリウム）、Pr（プラセオジム）、Nd（ネオジム）、Pm（プロメチウム）、Sm（サマリウム）、Eu（ユウロピウム）、Gd（ガドリウム）、Tb（テルビウム）、Dy（ジスプロシウム）、Ho（ホルミウム）、Er（エルビウム）、Tm（ツリウム）、Yb（イッテルビウム）、Lu（ルテチウム）のランタノイド15元素、Sc（スカンジウム）、Y（イットリウム）の17元素のグループのことである。

世界中で生産されるレアアースのうち、約９割が中国で採掘されており、中国が世界の供給量を支配している。中国当局による生産の引き締め等によって2010年の割り当てが大きく減少し、各業界に大きな影響を与えた。また、価格も不安定である。レアメタルは金属の混合物として採掘され、金属類元素に選別、元素ごとに市場が存在する。なお、重希土類元素（HREE）はより供給が制限されている。

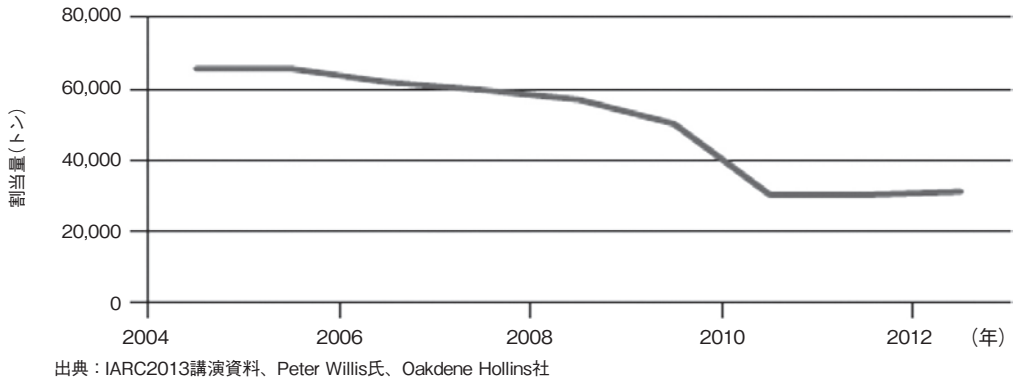


出典：IARC2013講演資料、Peter Willis氏、Oakdene Hollins社

図１　レアアースの供給の内訳

２．レアアースの用途

レアアースの用途は、磁石・磁性体材料、光磁気ディスク、蛍光体、レーザー、コンデンサ、超伝導材料等、多岐にわたっている。



出典：IARC2013講演資料、Peter Willis氏、Oakdene Hollins社

図２　中国の輸出割当量（希土類酸化物（REO））

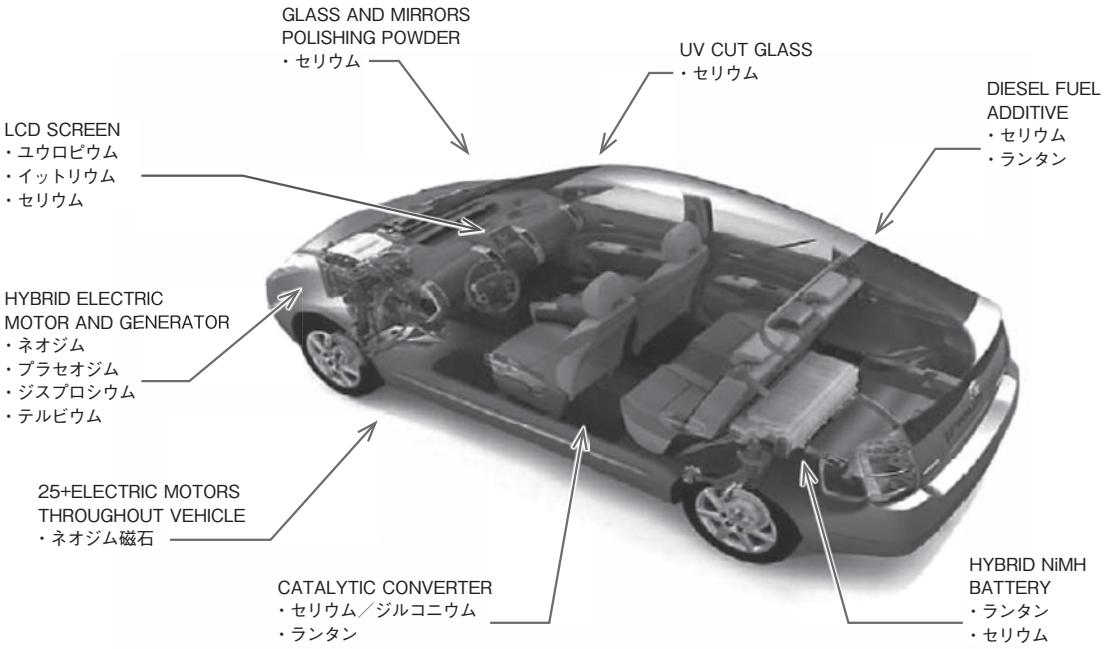
図３にハイブリッド車で使用されているレアアースの例を示す。使用箇所は大きく８ヶ所で９種類のレアアースが使用されている。

なお、バッテリーは2020年までにニッケル水素からリチウムイオンに大きくシフトすることが予想されており、レアアースを使用しないリチウムイオンバッテリーの研究が進められている。関心の高い他の材料としてはリチウム、コバルト、グラファイトが挙げられる。

また、モータのサイズはその出力によって決定し、磁石とレアアースの使用量に影響する。ハイブリッド車ではかなり小さなサイズのモータで済む。

更には、使用温度も重要であり、高価なジスプロシウムが必要とされている。コスト削減のためにハイブリッド車ではジスプロシウムの使用を減少させる傾向にある。

表１にレアアースの需要と供給の予測を示す。モータで重要なレアアースとしてはジスプロシウム、ネオジムープラセオジムであり、バッテリーにとって重要なレアアースはリチウム、グラファイト、コバルト、ニッケル、軽希土類元素となる。



出典：IARC2013講演資料、Peter Willis氏、Oakdene Hollins社

図３　ハイブリッド車におけるレアアースの使用例

表１　レアアースの需要と供給の予測

項目	欧州の需要量（トン）			欧州の需要量/世界の供給量（%）		
	2011年	2020年	2030年	2011年	2020年	2030年
Dy（ジスプロシウム）	123	566	980	7.0	23.9	26.4
Li（リチウム）	314	2,214	6,939	1.5	7.8	19.0
グラファイト	8,575	60,464	189,471	0.9	5.1	14.4
Nd-Pr（ネオジムープラセオジム）	702	4,425	6,803	2.5	7.4	7.2
Co（コバルト）	1,196	4,412	7,390	1.2	2.6	2.9
Ni（ニッケル）	5,966	18,931	22,327	0.3	0.8	0.7
La（ランタン）	894	2,279	707	2.6	3.0	0.6
Sm（サマリウム）	59	150	47	1.9	2.7	0.5
Cu（銅）	3,607	25,703	79,708	＜0.1	0.1	0.4
Ce（セリウム）	597	1,522	472	1.3	1.3	0.3

出典：IARC2013講演資料、Peter Willis氏、Oakdene Hollins社

Part 2

米国における鉄鋼産業の動向について

～海外情報 平成25年７月号より抜粋～

（ジェトロ・シカゴ事務所　産業機械部　川内　拓行）

本年５月にペンシルバニア州ピッツバーグで開催された鉄鋼産業に関する米国最大規模のカンファレンス・展示会「AISTech2013」より、大手製鉄メーカトップによるパネルディスカッションの概要を報告する。

〈パネリスト〉

カルロス・ガルザ氏（テノバHYL社　社長兼CEO）
アンドリュー・S・ハーショー氏（アルセロールミタルUSA社　COO）
マリオ・ロンギ氏（USスチール社　副社長兼COO）
マイケル・T・リューインケル氏（エブラズノースアメリカ社　社長兼CEO）
アナンド・セン氏（タタスチール社　副社長（TQM&KPO））
チャド・アターマーク氏（ニューコアヤマトスチール社　副社長兼GM）

鉄鋼業界はペンシルバニア州で1.2万人以上を雇用し、年間90億ドル以上の経済効果を生み出している。同州マーセラス・シェールガスサイトの天然ガス埋蔵量は、500兆立方フィート規模と推定されている。2000年は、米国で産出された天然ガスのうちシェールガスはわずか１%に過ぎなかったが、2010年には10%にまで増加し、2020年には米国で産出される天然ガスの半分がシェールガスで占めると予想されている。この天然ガス・ルネサンスの中で鉄鋼関係各社はどのような設備投資を計画しているのか。

・マリオ・ロンギ氏

当社の今年の資本支出は、昨年に比べて増加している。クレアトンコークス炉はアップグレードし、またオハイオ州ロレインで現在建設中の直接還元鉄（Direct Reduced Iron 以下、DRI）プラントにおける米リパブリック社とのジョイントベンチャー事業を発表した。このプラントは、還元剤として石炭の代わりに天然ガスを用い、安価な国内天然ガスを利用することで経済性を高めることが期待できる。米国で100年程前に起きたオイル・ルネッサンスと同様に、天然ガス・ルネサンスはものづくり・ルネサンスと言い換えることもできる。これは大きな変革で、鉄鋼生産のための安価なエネルギーという側面だけでなく、天然ガスの供給やインフラ系統に用いられる鉄鋼製品にも多大なる影響を及ぼすであろう。当社は、今後とも天然ガス産業のニーズを満たすために支援するつもりである。当社の製鉄所は、革新的な技術を含む幅広い製品をエネルギー産業に供給するためにアップグレードし、１日当たり200万ドルの資本を投資している。

・マイケル・T・リューインケル氏

天然ガス・ルネサンスは、全体的に見れば米国のためになるが、まだ米国鉄鋼メーカのためのルネサンスにはなっていない。DRI技術の利用も今後広がっていく見込みであるが、現時点ではそうなっていない。米国鉄鋼メーカが直面する主な課題は、安価な輸入鉄鋼が市場に溢れていることである。天然ガスは米国内で使用するのが理想的と考えている。

DRI技術のインパクトと将来動向についてどのように考えるか。

・マリオ・ロンギ氏

10年前は、誰もDRI技術へ投資することなど考えられなかったであろう。しかし、天然ガス価格は千立方フィート当たり12ドルから２～３ドルまで下落している。天然ガスは十分な可用性があり、北米の製鉄市場においてDRI技術が潜在的に大きなシェアを占める可能性がある。

・チャド・アターマーク氏

当社は、この夏に稼働予定の7.5億ドル規模のDRI工場をルイジアナ州に建築中である。このプロジェクトでは、600名以上が建設に関わっており、新工場では専門的なスキルを持つ150人以上を高賃金で雇用する予定である。また、当社はトリニダードにもDRI工場を保有している。当社の目標は、DRI製造プ

ロセスを通じてスクラップ代替として高品質な製鉄を年間600万～700万トン生産する能力を実現することで、自ら利用したり、価格が乱高下した際に市場に販売する等､天然ガス権益の採掘計画に投資してきた。当社としては、より低価格なエネルギーが米国製造業の新たな雇用創出を加速し、海外に出ていった企業や仕事が国内に回帰する動きにつながることを願っている。また、これらを通じて製造業の技術革新が促進されることも期待している。

・アンドリュー・S・ハーショー氏

当社は全世界で16ヶ所のDRI施設を保有しており、年間生産量は約12.5億トンである。

現在、米国内の鉄鋼生産の工場稼働率は70～75%である。生産能力は余力があるにも関わらず、鉄鋼輸入は国内需要を満たすために重要で、輸入額は2010年比で約38%の成長を実現し、国内需要の20～25%を占めている。今後、市場シェアを高めていくために米国企業が講じるべき貿易戦略とは何か。

・マイケル・T・リューインケル氏

ワシントンの対応は遅く、リーダーシップが欠如しており、不当輸入が業界に害を与えることが証明されるまでに２年も要することがある。商務長官にプリツカー氏を指名したことは、おそらく鉄鋼業界に肯定的に受け止められるであろう。シカゴは、ピッツバーグに次ぐ米国第二の鉄鋼都市であり、プリツカー氏もシカゴの経済や雇用をよく認識している。

・マリオ・ロンギ氏

韓国からの鉄鋼製品の輸入は過去２年間で50%増加しており、全輸入量に占める油井管市場向けの比率は25%程度である。また、ベトナムからの輸入量は、2010年はわずか140トン程度であったが、2012年には22万トンと爆発的な伸びを見せた。いくつかの国においてしばしば見られる、略奪的とも言える過剰な行動に対して、政府は速やかに何らかのアクションを講じるべきである。

・アナンド・セン氏

北米の鉄鋼業界は、すべての輸入を不公平・略奪として非難しないように注意しなければならない。より積極的に輸出をターゲットにすることを検討すべきである。インドは鉄鋼の純輸入国である。

2013年に期待される成長市場とは何か。

・アンドリュー・S・ハーショー氏

自動車産業は、米国の鉄鋼業界が不況を乗り切ることを助けた部門のひとつで、鉄鋼生産を後押しし続けている。当社では今年の米国自動車生産は年間1,500万台以上に達し、2018年までに1,700万台に伸びると予想している。米国車の平均車齢は10.5年であり、景気低迷で抑制されていた需要の多くがまだ残っている。経済の回復に伴い需要は今後も増加すると見込んでいる。当社は11の拠点にR&Dセンターを保有し、そのうち５ヶ所は自動車に焦点を当てている。自動車構成部品の43ヶ所に超高強度鋼を用いて、全体の車両重量を低減・燃費を向上させる概念を掲げ、その実現に向けたプロジェクトに取り組んでいる。

・マイケル・T・リューインケル氏

住宅部門の改善は、経済全体にプラス効果を生み出し、インフラ投資に拍車をかけている。鉄道車両業界も、米国北部やカナダから南部製油所への石油輸送や石炭輸送に牽引されて好調である。

・アナンド・セン氏

自動車部門は鉄鋼消費量の８～12%を占める。鉄鋼業界は、特に発展途上国で、ターゲットを絞った小規模な市場や更にニッチな市場に焦点を当てるべきであり、成長の可能性はそこに集約されている。

・マリオ・ロンギ氏

米国では、ここしばらくの間インフラへの投資が欠如しており（橋、道路、ダム、堤防、学校、廃棄設備、配電網等）、既存のインフラを維持するために2.2兆ドルが必要である。最終的には、この一部を実行に移す必要があり、これは鉄鋼需要に対してプラスとなるだろう。

・チャド・アターマーク氏

当社は、非住宅建設向けのＩ型鋼を生産しており、その市場が戻ってきたら鉄鋼業界の主要な牽引力となるだろう。当社では、開発すべき新しいプロジェクトの方向性を掴んでいる。

Part 3

駐在員便り in ウィーン

～海外情報 平成25年８月号より抜粋～

（ジェトロ・ウィーン事務所　産業機械部　坪井　智之）

皆さんこんにちは。

ウィーンの天候は、６月の終盤になり曇りや雨の日が多く、日中の気温が20℃以下の日が続いて晴れても気温が上がらず、逆に少し蒸し暑い感じもしました。７月に入ってからは晴れが続いていますが、日中の気温は30℃に達するかどうかというところで、日差しがあると暑く感じますが、日差しがない時や、日影に入ると涼しく感じます。昨年は本当にカラッと暑かったという記憶があるのですが、今年はなんとなく湿度が高く蒸し暑いという感じです。その影響もあってか、６月には蚊の大量発生の話題をよく目にしました。実際に我が家でも今年はよく見るような気がします。

ウィーンの公共交通機関で便利なのがトラム（Straßen-Bahn）ですが、旧車両がまだまだ多く使用されていて、冷房車両は全体で13.5％しかなく、これが2020年に50％になるようです。100％を目指さないのはエコなのかどうか分かりませんが、日差しの強い日に冷房なしの車両に乗車すると解放感たっぷりの窓のおかげで本当に暑く、汗をかかされます。

７月に入って当地の学校は約２ヶ月間の休みになり、公共機関のダイヤも休日に変わりました。１週間経過するごとに、毎朝トラムの乗り場で見る人が減っていき、この原稿を書いている今はガラガラです。そして、この人口減少の時期を待っていたかのように、トラムのレール交換工事が開始されました。しかし、１番交通量の減る土日にはほとんど作業しておらず、主に平日の昼間と深夜に行われています。夜も、あと１時間待てばトラムやバスの運行が終了し、ゆっくり安全に作業ができると思うのですが、トラムやバスが来る度に工事用車両を移動させながら作業をしており、見ているこちらがヒヤヒヤする場面もあります。

ボートや水浴びでにぎわう旧ドナウです。旧ドナウはドナウ川の川護岸工事（1870～1875年）のときにできた三日月湖で、右上の写真はその当時（約135年前）の旧ドナウの状況です。

また、前回の駐在員便りに書いたドナウ川のラジオ塔の傾斜ですが、７月５日に真っすぐに直され、Ponte Cagrana橋も10日に復旧し、この辺りもやっと夏が来たという感じです。

先日、新聞に物価に関する話題が掲載されており、この１年間で主要な食料品の価格が8.2％上昇したそうです。価格が上昇したものとしては、ポテトが昨年比74％でトップ、リンゴ（見た目の良いモノ）が47.1％、コーラが29％、高級バターが25％と食料品が続きます。一方、価格が下落したものとしては、ティッシュペーパーが－７％で最も大きく、お酢が－6.5％、あんずジャムが－5.4％と続きます。変動なしというものとしては、小麦粉、角砂糖、ペースト状トマト、キャットフードの４品目だそうです。この記事では、古くからある有名なスーパーではこの上昇率が12.3％になるので、安売りスーパーに行くことを提案していましたので参考にしたいと思います。

６月25日の土曜日に日本人会主催のソフトボール大会がありました。毎年、春と秋に開催されていて、昨年こちらに赴任した際にも声をかけていただいたのですが、都合がつかず参加できませんでした。今回は事務所の駐在員の方からお誘いがあり、日系企業チームに入れていただきました。大会だけ集合して試合をするというわけではなく、大会の２ヶ月ほど前から毎週末、ドナウタワーがある広場で練習がありました。また、グローブが必要だったのですが、情報によるとオーストリアでは野球道具を販売していないようで、MLBの野球帽がスポーツショップで買えるくらいとのこと。近くで買うとなると、チェコで買えるようなことを聞きましたが、数

時間かけて買いものに行くのも大変なので、妻に内緒で事務所を配達先にしてAmazon.deで購入しました。本大会はプラーター公園（２区：LEOPOLDSTADT）の中にある野球場で全９チームが参加し行われました。私のチームは、予選３位で決勝ラウンドに進んだのですが、１回戦で敗退してしまいました。結果は本当に残念でしたが、他の企業の方と知り合いになれたことが大きな思い出となりました。

最後に、最近天気が良いので、旧ドナウ（Alte Donau）にボートを漕ぎに行きました。１番地下鉄のAlte Donau駅を降りてすぐの所にレンタルボート屋さんがいくつかあり、手漕ぎ、脚漕ぎ、脚漕ぎ＋滑り台付き、電気ボートなど料金に応じて選ぶことができます。我が家は１番安い手漕ぎボートを借りました。１時間も漕ぎ続けると結構しんどいのですが、子供達は脚を船から出して水につけたりしながら楽しんでいる光景を見ていると漕げるものです。旧ドナウ沿いには水遊びができるような場所があるので、ボートの後はそこに行って子供達を遊ばせました。旧ドナウにはコイ科の魚が多く生息していてナマズなどもいるようです。水に浸かってじっとしていると魚が近くまで寄ってきて、長男はそれが気に入ったようで本当に楽しそうでした。一方で、次男は魚に噛まれると思ったのか「魚、魚」と言って泣き始めたので、周りの人の失笑を買う羽目になりました。

Point in check

現地の旬な情報

～現地で浸透している日本は？～

ウィーンまたはオーストリアで浸透している日本ブランドのモノは、和食を除くと本当に少ないのですが、次の３つをご紹介したいと思います。

①アニメ・マンガ（写真１）

日本製アニメの全盛期は1995年代頃から2005年頃で、ポケモン、NARUTO（ナルト）、名探偵コナンなど人気があり、民放のテレビ局でも放送されていました。当時ほどの人気はありませんが今でも根強い人気はあり、DVDなどは雑貨店でも購入できますし、宮崎駿監督の作品は時々週末の夜に放送されています。また、Hello Kittyはこちらの女性や子供にも人気があって、2013年２月にウィーンに初の専門店がオープンしました。

②オートバイ（写真２）

オートバイレース（Moto-GP）の人気の影響もあって日本メーカー（HONDA、Kawasaki、SUZUKI、YAMAHA）の人気は非常に高いです。オーストリア自動車工業会の新車販売台数の統計（小型車以上）では、2012年にオーストリアで世界81メーカーから9,590台が販売され、先の４社だけで欧州メーカーの44%（4,194台）より多い、45%（4,314台）のシェアを確保しています。

【上】写真１　日本製アニメのDVD（左下はKittyショップ）。
【中央】写真２　オートバイ。
【下】写真３　ASICSランニングシューズ。

③ASICS ランニングシューズ（写真３）

ウィーンにあるスポーツ店はもちろんASICSを履く市民ランナーを多く見かけます。こちらでの呼び名は「エーシックス」。実際にお店で評価を聞くと「他のブランドより安くないが、クッション性が良くてランナーに優しい。品質も高いので、最初に勧めている」とのことでした。ただし、ASICSが日本ブランドと知っている人は、評価を聞いた店員も含めて少ないようです（残念）。

Part 4

駐在員便り in シカゴ

～海外情報 平成25年８月号より抜粋～

（ジェトロ・シカゴ事務所　産業機械部　川内　拓行）

日本では連日の酷暑、東北地方の一部では冷夏というニュースを見かけますが、当地に赴任し早くも１年が経過した小職は、日本の夏の厳しさをやや忘れかけております。ここイリノイ州シカゴでは、例年に比べ雨量も多

く気温も穏やかです。昨年の高温・少雨による干ばつの影響も少なくなっているのではないかと、当所の農業担当者に話を聞くと、実はコーンベルトと呼ばれる中西部各州（アイオワ、ネブラスカ、ミネソタ等）では、未だに干ばつが続いているようです。また、地下水位が低下したままだと、トウモロコシは春先に地表に降った雨で発芽はするものの、根っこから水分補給がしにくい状態であるため、成育に影響が出てくる可能性があるそうです。生産高は穀物価格に影響を及ぼし、アメリカのみならず世界中に関係してくるとなると、気候変動問題はグローバルにつながっている問題であると再認識させられます。

さて、７月４日はアメリカの独立記念日です。1776年にアメリカ独立宣言が公布されたことを記念し、毎年７月４日に定められているアメリカ合衆国の祝日です。独立記念日には全米各地で様々なイベントが開催され、大勢の参加者でどこもかしこも賑わっているようです。また、今年は、７月４日が木曜日だったため、翌日に休暇を取得し、４連休で家族旅行に出かける家庭も多かったようです。

当地で初めて過ごす独立記念日ともあって、どのイベントに参加すべきか、事務所スタッフへの聞き込み調査を行ったところ、子供がいる家族で過ごす王道は、パレード観戦と打ち上げ花火観覧だそうです。日本では、有名なイベントには人が大勢集まり過ぎて、子供連れでは危険な場合もありますが、イリノイ州ではタウンシップ（町、村）単位で分散しており、そのような心配はないそうです。ウェブサイトで調べてみると、近所でも多くのイベントが開催されており、その中でも規模が大きく人気がありそうなものを選び、午前中はバーリントンビレッジのパレードに、夕方遅くにはアイタスカの花火大会に参加してみました。

パレードのルートはほぼ直進で、およそ半マイルの距離を様々な趣向を凝らした車やパフォーマーがゆっくりと道を進んで行きます。退役軍人の方が乗ったリムジンを先頭に、楽器を演奏する学生やチアガール、コスプレイヤー、企業の宣伝と、自由の国らしく何でもありといった様相です。某有名テーマパークのパレードとは比較になりませんが、それでも大盛り上がりです。また、パレードの進行中、道の両側にいる観客目がけて、パフォーマーがおもむろにお菓子や景品を投げ与えるため、子供たちは更に大喜びです。我が子達も夢中になってキャンディやガムを拾い、紙袋に集め入れておりました。敗戦後、進駐軍が子供たちにお菓子をばら撒くシーンを映画等で見ると「食べ物を投げるなんて」と思ったこともありましたが、「なるほど、これがアメリカの文化だな」と納得する次第です。

一方、夜の花火大会は、小さな湖が近くにある公園で、夜の9時過ぎに開催されました。開始時間が遅いのは、日が落ちる時間も遅くなっているためです。芝生の上にチェアを置いたり、シートを敷いたりする家族連れやグループが多く、花火がいい方角で見ることができる場所は大勢の観客で埋まっております。野外ライブとコラボレーションをしていたり、浴衣を着ている人がほぼいないことなどを除けば、日本の花火大会とほぼ同様のスタイルです。日本に比べ、「アメリカの花火大会は若干もの足りない」という人もいますが、私自身は決してそうは思いません。ところで、花火大会が終わると、自宅の

パレードを待っている観客（左）、アイタスカ花火大会（右）

庭でも手持ち花火や打ち上げ花火をやりたくなるものですが、個人用の花火を売っているお店は見かけません。火災の原因になるのみならず、銃声と混同される治安上の問題や、火薬を抽出されて爆弾製造の材料になる危険性があるといった理由から、いくつかの州では規制されているそうです。そのような背景もあり、夏に日本に来るアメリカ人に、手持ち花火を勧めると喜ばれるかもしれません。

Point in check

現地の旬な情報

～現地で浸透している日本は？～

シカゴは米国第三の都市と言われて久しいですが、ダウンタウンにおける日系企業のオフィスの数は、米国事業の撤退や郊外移転等により、少しずつですが減少傾向にあります。それに伴い、日本人を主力顧客とする日本食レストランも以前に比べればずいぶん減少したようです。ただし、日本食そのものの人気がなくなっているわけではなく、寿司や緑茶、日本酒などは根強い人気を誇っており、これは健康志向の高まりなどが背景にあるようです。ここ2～3年の動きでも、洗練された味と雰囲気を提供する日本食レストラン「スラーピングタートル」や、日本でもお馴染みの「牛角」が開業するなど、新規店舗開設の動きもあります。両者に共通するのは、ターゲットを日本人に限定することなく、米国スタイルで地元の人間に受け入れられる店作りにしていることです。他方で、シカゴダウンタウンのど真ん中で20年以上前からお店を開いている「GINZA」というレストランがあります。メニューは寿司や定食に加え、ラーメンなども取り扱っており、日本食が恋しいときには真冬であってもついつい通ってしまいます。お店の奥には座敷もあり、日本人駐在員でお酒を囲むと雰囲気はすっかり昭和の日本になります。

【左上】「GINZA」の外観です。この上にある「TOKYO HOTEL」はまだ開業しているようですが、ホームページからでは予約ができません…。【右上】「GINZA」の内装です。古き良き時代の飲み屋さんという印象です。【下】麺がメインの日本食レストランです。「スラーピング」は音を立てて食べるという意味がありますが、豪快に麺をすするお客さんはあまり見かけません。

海外情報－産業機械業界をとりまく動向－目次

平成25年８月号

調査報告

（ウィーン）　Save the PLANET（その１）
（シカゴ）　米国における3Dプリンタ産業の動向について

情報報告

（ウィーン）　CSP EMEA（その２）
（ウィーン）　IARC 2013（その３）
（ウィーン）　欧州環境情報
（シカゴ）　米国環境産業動向
（シカゴ）　最近の米国経済について
（シカゴ）　化学プラント情報
（シカゴ）　米国産業機械の輸出入統計（2013年4月）
（シカゴ）　米国プラスチック機械の輸出入統計（2013年4月）
（シカゴ）　米国の鉄鋼生産と設備稼働率（2013年4月）

※海外情報は当工業会ホームページでもご覧になれます。（http://www.jsim.or.jp/）

今月の新技術

A New technology of this month

直接加熱型気流式乾燥機

ホソカワミクロン株式会社
企画管理本部　企画部　経営企画課
課長　東　充延

1．はじめに

当社従来機「ドライマイスタ」を改良して開発し、本年３月から販売開始した気流乾燥機「ドライマイスタH型」を紹介する。

当装置の歴史は、1959（昭和34）年に開発された当社を代表する装置のひとつである粉砕・分級機構を有する気流式乾燥機「ミクロンドライヤ」に遡る。ミクロンドライヤは、製品粒子径と製品水分の調整が容易にでき、乾燥むらがなく、高い熱容量係数がとれるため、装置をコンパクトに設計できるのが特長である。３ in １ドライヤ（粉砕・分級・乾燥の３操作を１台で完結する）として、様々な産業分野へ納入されてきた。その後、この装置の粉砕（分散）力を格段に向上させ、2000（平成12）年にドライマイスタが誕生した。ミクロンドライヤとドライマイスタの累計販売実績は、全世界で510台を数える。そして、この度、省エネルギー型乾燥機として、粉砕力と乾燥効率の更なる向上を目的にドライマイスタH型を開発した。

2．装置の紹介

⑴　装置の概要　ホソカワ／ミクロン ドライマイスタ® DMR-H

当装置は、粉砕・分級機構を内蔵した直接加熱型気流式乾燥機である従来機ドライマイスタの処理性能を大幅に向上すると同時に、エネルギー効率を高めることで省エネ性能の向上も果たした。

湿粉やケーキ状の原料の乾燥に適しており、スラリーや水溶液の乾燥も可能なことから、原料の適用範囲が広いのが特長である。一般の気流式乾燥機では、乾燥品の粒子径をコントロールすることは難しく、原料状態が粘土状やケーキ状の場合は、乾燥むらが発生しやすいことが問題となる。しかし、当装置は、強力な分散・粉砕機構を有することに加え、分級機を内蔵するため、製品粒子径や製品水分値の調整が容易にでき、乾燥むらも生じない。また、原料が比較的狭い乾燥室内で強力な分散作用を受けるため、高い熱容量係数がとれ、設備のコンパクトな設計が可能である。これらの特長から、特に微粉乾燥品が求められる用途に強みを発揮する装置である。

従来機ドライマイスタからの主な改良点は、粉砕ロータの高速化と入口熱風温度の高温化である。従来機では400℃が上限であった入口熱風温度を600℃にまで引き上げることを可能にした。粉砕ロータの高速化によって、原料の分散性が向上し、熱容量係数を大幅にアップさせた。その結果、乾燥スペースが縮小され、本機の高さを従来機の2/3に抑えることができた。また、ライナ表面を高温に保つ工夫による原料の粉砕部への付着解消や高温化により、従来機の同規模設備と比較して、最大で約70%の処理量向上を実現した。更に、オプションで粉砕部の材質をセラミックや超硬製にした耐摩耗（コンタミ防止）仕様も選択でき、無機系材料（電池、電子・磁性材料、セラミックスなど）、食品、化成品などの広い産業分野に適用できる装置と

なっている。

(2) 原理・構造

縦型円筒状の本体下部に粉砕部、中間部に原料供給口、上部に分級部を持つ構造となっている。供給口から入った原料は、落下して本体下部の粉砕部でロータの回転によって分散・粉砕され、下部から流入する熱風と激しく接触することで効率的に乾燥される。その後、乾燥・粉砕された粒子は、気流によって上部分級部へ運ばれ、微粉は気流と共に分級羽根を通過し、集塵機によって製品として回収される。また、粗粉は本体下部の粉砕部へ落下し、再び分散・粉砕・乾燥される。なお、製品粒子径は分級羽根の回転数によって、製品水分値は装置出口温度によって制御可能である。

付帯設備は、熱風発生装置（ガスヒータ、オイルヒータ、スチームヒータ、電気ヒータなど）、原料供給機、集塵機、ブロワが基本であるが、過熱水蒸気を用いたガス循環フローを組むことも可能で、省エネルギーを目的とする場合や排気ガスを極力系外へ放出したくない場合に用いられている。従来機よりも約40%の省エネルギー効果が期待できる。

(3) 特長

① 乾燥性能の向上

粉砕ロータの高速化により、分散·粉砕力を高め、乾燥性能を向上した。

② 省エネルギー、低イニシャルコスト、省スペース（コンパクト）

熱風入口温度600℃に対応（従来機400℃）したことで、スプレードライヤやロータリドライヤに比較し、約50～70%の省エネルギーを実現した。

高速分散によって高い熱容量係数がとれるため、設置スペースはスプレードライヤの半分以下で、メンテナンス性にも優れる。

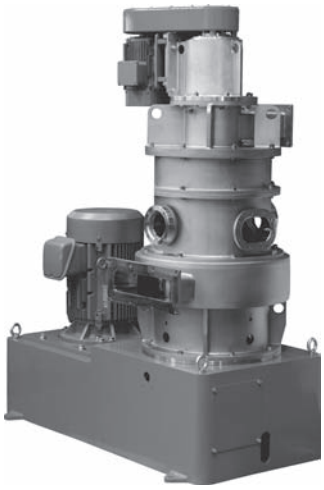


写真1　外観

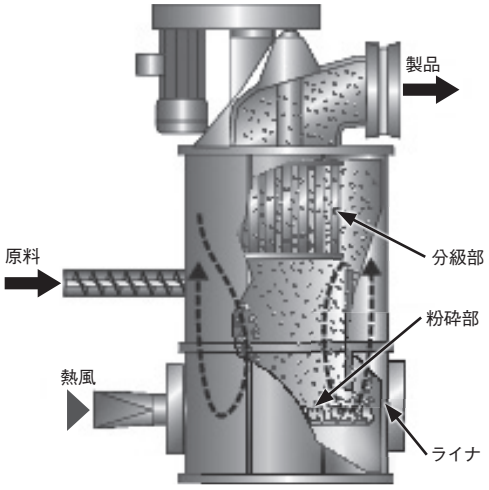


図1　構造図

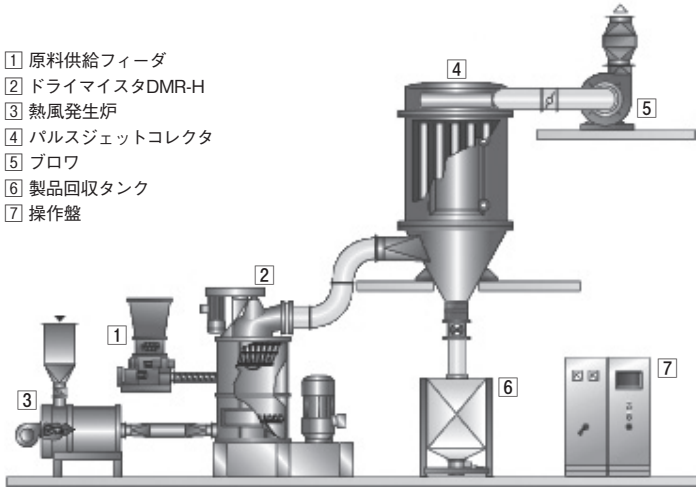


図2　システムフロー

③　粉砕部への原料付着の防止

ライナを加熱することで原料の付着・固着を防止した。

④　金属コンタミの防止

粉砕部（粉砕ハンマ、ロータ、ライナ）の耐摩耗仕様（セラミック製、超硬製）をオプションで準備した。

⑷　主な用途

難燃剤（水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム）、電池（コバルト酸リチウム）、ミネラル（軽質炭酸カルシウム、リン酸カルシウム、消石灰、顔料）、食品（小麦粉、おから、茶葉、人口甘味料、焼酎かす、でん粉、セルロース）など

3．おわりに

ここに紹介したドライマイスタH型は、50年以上にわたって売れ続けている装置の系譜を持ち、製品寿命が長いとされる粉体処理装置の特徴をよく示す装置のひとつと言える。また、産業用機械でも昨今の潮流となりつつある環境保護の要素を満たすべく、省エネ、コンパクトなどのキーワードを実現した装置でもある。そして、未来を拓く粉体技術の進展において、新たな高付加価値化加工の要求に応え続けることに留まらない今後の粉体技術開発の進むべき道を照らす装置であると考える。

表1　用途例

原料名	状態	原料水分（%W.B.）	乾燥品水分（%W.B.）	乾燥品粒子径	熱風温度（℃）	出口温度（℃）
水酸化マグネシウム	ケーキ	30	0.3	d_{50}＝1 μm	600	150
軽質炭酸カルシウム	ケーキ	36	0.4	d_{50}＝15 μm	300	80
	ペースト	45	0.5	d_{50}＝8 μm	350	80
	スラリー	60	0.3	d_{50}＝28 μm	250	80
セルロース	ケーキ	60	1.4	−75 μm：59%	150	70
小麦粉	スラリー	60	4.0	d_{50}＝28 μm	160	80
色素	粘土	44	2.3	d_{50}＝3 μm	200	120
農薬	ケーキ	47	0.9	−75 μm：98%	200	80
顔料	粘土	52	0.8	d_{50}＝0.8 μm	200	100
染料	粘土	55	1.1	トップサイズ＝100 μm	300	120
食品添加物	水溶液	60	0.7	トップサイズ＝300 μm	180	120
合成洗剤	水溶液	60	4.3	トップサイズ＝250 μm	200	100
金属酸化物	ケーキ	30	0.1	トップサイズ＝8.5 μm	250	110
おから	ペースト	80	4.0	d_{50}＝50 μm	300	100
魚	頭付タラ	80	6.0	d_{50}＝100 μm	200	80

エンジニアの卵たち
を生み出す高等専門学校に迫る

国立高専機構

徳山工業高等専門学校

技術を愛する人物、信頼される人物を育成し 世界に通用する開発型技術者の輩出を目指す

1974（昭和49）年に開校した徳山工業高等専門学校は、「技術を愛する人物、信頼される人物」の育成を目指しており、学習・教育目標に「世界に通用する実践力のある開発型技術者をめざす人材の育成」を掲げ、指導を行っています。

本校では、全国に先駆けて複合型の学科構成を採用し、分野横断的な教育を行っています。オリジナリティ溢れる授業も充実しており、機械電気工学科の「創造製作Ⅰ」（２年次）では有線制御型ロボットを、「コンピュータ制御」（３年次）ではマイコン制御の自律型ロボットをと、与えられた競技テーマに対し、学生が１人１台ずつオリジナルのロボットを製作し、最後にコンテストを開催しています。

与えられたテーマに対し１人１台ロボットを製作するなど、学生自身の主体性と独創性を育む授業を展開しています。

課外活動にも積極的に参加しており、全国高専ロボットコンテストでは中国地区で準優勝、また、全国高専体育大会ではハンドボール部やバドミントン部、剣道部、柔道部が優勝を果たすなど、優秀な成績を収めています。これらの活動を通して、学生達はチームワークやコミュニケーションの大切さを学び、技術的により高いレベルを目指す精神を培っています。

卒業後の進路は、進学が約40％、就職が約60％です。進路指導としては「キャリア教育支援室」を設置し、低学年から専攻科までの「進路支援プログラム」や「キャリア学習履歴管理システム」を構築しており、就職希望者の就職率はほぼ100％に達しています。

本校では、技術者としての仕事を好きになる学生を育てたいという想いから、学生が主体的に成長しようとする雰囲気づくりやその支援体制の充実を図っています。また、技術者の招聘や現場見学を通し、学生のモチベーションアップ、視野の拡大に力を入れています。今後も教職員一同、高等教育機関として高い水準を維持すること、常に最新の技術を学生たちに伝えることを職務と考え、教育力の向上に努めていきます。

Student's Voice

情報電子工学科5年　小島悠稀さん

発展の可能性を秘める通信の分野で 社会貢献できる技術者を目指す

徳山工業高等専門学校へ入学したのは、充実した設備や主体性を重んじる校風に魅力を感じたからです。入学当初はプログラム開発に興味を持っていましたが、本校で学ぶうちに、通信分野に魅力を感じるようになりました。普段なにげなく使っている通信手段は、今や生活に必要不可欠なものであり、社会の基盤ともなっています。災害時には人の命に関わることもあります。将来は通信関連の技術者として、社会に貢献できる仕事をしていきたいと考えています。

課外活動にも積極的に参加し、学生達は仲間と目標に向かって努力することの喜びを感じています。

DATA

徳山工業高等専門学校

本科：機械電気工学科／情報電子工学科／土木建築工学科（各定員40名）

専攻科：機械制御工学専攻／情報電子工学専攻／環境建設工学専攻（各定員４名）

［問い合わせ先］
徳山工業高等専門学校
〒745-8585
山口県周南市学園台
☎0834-29-6200（代表）
http://www.tokuyama.ac.jp

会社探訪 ～再発見！会員会社のこんな話～

地球環境保護に貢献できる装置の開発に従事していく

集塵装置株式会社
DUST COLLECTOR CO.,LTD.

空気輸送システム

工場集塵システム

当社は、1959（昭和34）年、全国で公害問題が騒がれ始めた頃、公害防止機器専門メーカーとして東京都板橋区に創業し、常に環境問題に真正面から取り組んでまいりました。公害防止装置や作業環境改善装置の開発・製作もさることながら、これらの問題に関するハンドブックを作成し各工場や官公庁に頒布する等、意識の面からも積極的に環境改善を勧めてきました。

特にリサイクル関係においては、チップ輸送や省力化機器等を数多く手掛け、中でも紙・アルミ・糸屑等の不定型物輸送、屑プレス処理までの「屑処理装置」とメンテナンスを一体にしたトータルシステムは国内トップシェアに君臨しております。

また工場集塵関係においては、民間・官公庁向けに各種工場集塵装置、プラント用集塵装置を5,000件以上納入しています。近年では集塵技術と脱臭技術を融合させた「集塵・脱臭装置」、集塵機の排気空気を利用した「風力発電システム」、スクラバとバグフィルタを一体化した「ウェットバグフィルタ」等、集塵技術とその他の技術をミックスした装置を開発・納入しており、この技術開発分野では６件の特許を取得しています。

創業者の丸山康夫は、戦争出兵の経験から先読み、判断力に優れ、かつ豪快な人柄で、丸山に惚れていた社員も多くいました。また褒章を受章した際には感謝を込めて社員、協力業者を招きパーティーを開く等、人と人のつながりを大切にする人でもありました。創業当時、営業に行ったら「集金装置」と聞き間違えられてしまい「そんな便利なものがあるならぜひほしい」と言われたという、のちに笑い話になったエピソードがあります。苦労も笑いに変えてしまう、そのような丸山のバイタリティが今日の事業の礎を築いたと言えるでしょう。

当社は集塵・脱臭・空気輸送等の環境に関する装置全般を製造し、プラントメーカーとしての実績を通し各業界業種のお客様に信頼をいただいております。今後も地球環境保護に貢献できる装置を、環境装置メーカーとしてのノウハウと開発力で世に生み出してまいります。

集塵装置株式会社
東京都板橋区新河岸2-6-8
1959（昭和34）年創業
http://www.ducoll.co.jp/

イベント情報

●エヌプラス ～新たな価値をプラスする材料と技術の複合展～

会　　期：9月25日（水）～9月27日（金）
開催概要：製品開発における「課題解決」をキーコンセプトとし、プラスチック、ソフトマテリアル、軽金属、炭素繊維、複合材料などの素材の新しい活用方法や、耐熱・放熱、接着・接合、軽量化・高強度化、コーティング等のソリューションをテーマにした7つの展示会が集まる複合展
※構成展示会：軽量化・高強度化技術展、耐熱・放熱技術展、接着・接合技術展、炭素繊維産業展、プラスチック高機能化技術展、ソフトマテリアル開発技術展、高機能コーティング技術展
会　　場：東京ビッグサイト
連絡先：アテックス㈱内　エヌプラス事務局
TEL：03-3503-7621　URL：http://www.n-plus.biz/

●2013地球環境保護 国際産業洗浄展

会　　期：9月25日（水）～9月27日（金）
開催概要：「“環境”と“品質”を守る 世界最先端技術・情報が集結！」をテーマに、ものづくりに関わる産業洗浄関連の機器・洗浄剤・技術に関する情報を一堂に会した国内唯一の展示会
※同時開催展示会：センサエキスポジャパン2013、TEST2013（第12回総合試験機器展）、国際セラミックス総合展2013、測定計測展
会　　場：東京ビッグサイト
連絡先：㈱シー・エヌ・ティ
TEL：03-5297-8855　URL：http://www.iice.jp/

●センサエキスポジャパン2013

会　　期：9月25日（水）～9月27日（金）
開催概要：センサ・コントロールとその応用技術、機器、システム、ネットワークに関する専門展示会
※同時開催展示会：TEST2013（第12回総合試験機器展）、測定計測展、国際産業洗浄展、国際セラミックス総合展2013、工場の近代化展
会　　場：東京ビッグサイト
連絡先：フジサンケイビジネスアイ（日本工業新聞社）　営業・事業本部
センサエキスポジャパン事務局
TEL：03-3273-6180　URL：http://www.sensorexpojapan.com/

●エコテクノ2013

会　　期：10月16日（水）～10月18日（金）
開催概要：「ECO INNOVATION～サスティナブルソサエティの到来～」をテーマに、地球環境時代にふさわしい環境保全・エネルギー技術を一堂に会した展示会
会　　場：西日本総合展示場
連絡先：公益財団法人 西日本産業貿易コンベンション協会　エコテクノ事務局
TEL：093-511-6800　URL：http://www.eco-t.net

本　部

第11回運営幹事会（6月20日）

矢後副会長の挨拶の後、経済産業省 大臣官房参事官（経済産業政策局担当）飯田祐二 殿より「日本再興戦略」についての講演があった。

また、経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長 須藤治 殿より挨拶があった。

次いで、議長から議事録署名人が選定され、次の事項について審議を行った。

⑴　統計関係報告
　①　産業機械の受注状況（平成25年４月分）
　②　産業機械の輸出契約状況（平成25年４月分）
　③　環境装置の受注状況（平成25年４月分）
　④　平成24年度受注実績
⑵　工業会の活動状況（平成25年５月分）
⑶　海外情報（平成25年６月号）
⑷　常任幹事・幹事の補充選任
⑸　委員長の委嘱
⑹　新入会員

第551回理事会（書面）（6月27日）

次の事項について承認した。

⑴　常任幹事・幹事の補充選任
⑵　新入会員

第60回全国産業機械野球大会 主将会議（6月14日）

本大会参加８チームの組み合わせ抽選を行った。

第60回全国産業機械野球大会（6月22日、29日）

東京薬業健康保険組合総合運動場（埼玉県和光市）において開催し、各所に熱戦が展開された。成績は次の通りである。

・優勝：JFEメカニカル㈱
・準優勝：㈱ＩＨＩ
・第３位：三菱化工機㈱
　〃　　㈱電業社機械製作所

部　会

ボイラ・原動機部会

6月6日　部会総会

次の事項について確認した。

⑴　平成24年度事業報告及び平成25年度事業計画
⑵　平成24年度決算報告及び平成25年度収支予算
⑶　平成24年度技術委員会活動状況

化学機械部会

6月27日　技術委員会

次の事項について検討及び審議を行った。

⑴　環境対応、省エネルギー技術情報
⑵　化学機械仕向け国規制対応例

環境装置部会

6月5日　環境ビジネス委員会　3R研究会　幹事会・研究会・講演会

⑴　幹事会
　研究会の議事内容について検討を行った。
⑵　研究会
　平成25年度の活動内容について検討を行った。
⑶　講演会
　次の講演会を行った。
　テーマ：「家電リサイクル法の施行状況等について」
　講　師：経済産業省 商務情報政策局 情報通信機器課 環境リサイクル室 室長補佐 見次正樹 殿

6月7日　環境ビジネス委員会　バイオマス発電推進分科会

平成25年度の活動内容について検討を行った。

6月18日　環境ビジネス委員会　施設調査

柏の葉アーバンデザインセンター（千葉県柏市）を訪問し、柏の葉スマートシティ施設の見学を行った。

6月25日　環境ビジネス委員会　将来市場予測分科会幹事会

分科会の議事内容について検討を行った。

6月25日　環境ビジネス委員会　本委員会

平成25年度の活動内容について検討を行った。

6月27日　部会幹事会

平成25年度事業進捗状況の報告を行った。また、環

境装置関連のJIS規格見直し、秋季総会の開催等について検討を行った。

6月27日　環境ビジネス委員会　有望ビジネス分科会　講演会

次の講演会を行った。

テーマ：「再生エネ固定価格買取制度の現状と課題」

講　師：京都大学大学院 経済学研究科 教授 植田和弘 殿

タンク部会

6月26日 技術分科会

JIS B 8501（鋼製石油貯槽の構造）原案作成について検討及び審議を行った。

プラスチック機械部会

6月19日　特許委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　射出成形機に係る米国の特許

⑵　射出成形機に係る中国の特許

⑶　平成24年度委員会活動報告及び平成25年度委員会活動計画

6月20日　ISO/TC270国内審議委員会　射出成形機分科会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　ISO/TC270/WG1（射出成形機の安全）フランクフルト会議の決議及び議事録

⑵　ISO規格案に対する日本意見

6月21日　輸出委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　平成24年度委員会活動報告及び平成25年度委員会活動計画

⑵　ISO/TC270国内審議委員会の活動

風水力機械部会

6月4日　排水用水中ポンプシステム委員会　春季総会

次の事項について確認した。

⑴　平成24年度事業報告及び平成25年度事業計画

⑵　平成24年度決算報告及び平成25年度収支予算

6月6日　汎用送風機委員会　春季総会

次の事項について確認した。

⑴　平成24年度事業報告及び平成25年度事業計画

⑵　平成24年度決算報告及び平成25年度収支予算

⑶　「送風機パンフレット」改正

⑷　電動機の効率規制に関する一般社団法人 日本電機工業会への質問事項

6月12日　ロータリ・ブロワ委員会総会

次の事項について確認した。

⑴　平成24年度事業報告及び平成25年度事業計画

⑵　平成24年度決算報告及び平成25年度収支予算

⑶　ロータリ・ブロワ平成24年度下期受注統計及び平成25年度需要予測

6月13日　プロセス用圧縮機委員会　春季総会

次の事項について確認した。

⑴　平成24年度事業報告及び平成25年度事業計画

⑵　平成24年度決算報告及び平成25年度収支予算

⑶　プロセス用圧縮機平成24年度受注統計

6月14日　送風機技術者連盟　拡大常任幹事会

次の事項について確認した。

⑴　春季総会の総括

⑵　技術講習会の講習内容

⑶　送風機技術者連盟表彰の応募状況

6月19日　真空式下水道システム委員会　春季総会

次の事項について確認した。

⑴　平成24年度事業報告及び平成25年度事業計画

⑵　平成24年度決算報告及び平成25年度収支予算

6月20日　汎用圧縮機委員会　春季総会

次の事項について確認した。

⑴　平成24年度事業報告及び平成25年度事業計画

⑵　平成24年度決算報告及び平成25年度収支予算

⑶　平成24年度圧縮機出荷統計及び平成25年度需要予測

⑷　役員改選

次の通り選任した。

・副委員長：一志典英 様（㈱加地テック 東京営業部長）（新任）

・技術分科会長：坂本晋 様（㈱日立産機システム 空圧システム事業部 汎用圧縮機設計部長）（新任）

・副技術分科会長：松原匡秀 様（㈱田邊空気機械製作所 名古屋工場技術本部研究開発部 係長）（新任）

6月27日　汎用ポンプ委員会　春季総会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　平成24年度事業報告及び平成25年度事業計画

⑵　平成24年度決算報告及び平成25年度収支予算

⑶ 「汎用ポンプ　保守管理について」改定
⑷ 電動機の効率規制に関する一般社団法人 日本電機工業会への質問事項

運搬機械部会

6月3日　クレーン企画委員会

経済産業省機械統計等、クレーンに関する情報交換を行った。

6月6日　コンベヤ技術委員会　JIS B 8950改正WG

JIS B 8950（ユニットロード用垂直コンベヤ）改正ついて検討を行った。

6月14日　コンベヤ技術委員会及び見学会

⑴ 委員会
次の事項について検討を行った。
① リスクアセスメント
② コンベヤ関係JIS規格改正

⑵ 見学会
大平洋金属㈱ 八戸製造所（青森県八戸市）を訪問し、コンベア搬送設備（港から工場）並びにフェロニッケルの製造工程等を見学した。

6月18日　昇降機委員会

次の事項について検討を行った。
⑴ 昇降機消費電力性能
⑵ 省エネ効果算出のための資料

6月26日　流通設備委員会　JIS Z 0620、JIS Z 0110改正WG

JIS Z 0620（産業用ラック）、JIS Z 0110（産業用ラック用語）改正について検討を行った。

6月28日　流通設備委員会　クレーン分科会及び見学会

⑴ 委員会
次の事項について検討を行った。
① リスクアセスメント
② 特別アセスメント

⑵ 見学会
王子製紙㈱ 米子工場（鳥取県米子市）を訪問し、紙の抄紙行程・塗工工程等を見学した。

動力伝導装置部会

6月14日～15日　部会研修会

㈱日本製鋼所 室蘭製作所（北海道室蘭市）を訪問し、大型加工機械による素形材・エネルギー産業製品の製造ライン等の見学を行った。

製鉄機械部会

6月5日　幹事会

次の事項について承認した。
⑴ 厚生労働省「労働安全衛生規則」の改正に関する各社の対応
⑵ 欧州RoHS指令への対応
⑶ 研修会の開催

6月5日　部会総会

次の事項について確認した。
⑴ 平成24年度事業報告及び平成24年度決算報告
⑵ 平成25年度事業計画及び平成25年度収支予算

6月5日　講演会

次の講演会を行った。
⑴ テーマ：「鉄鋼業の現状」
講　師：経済産業省 製造産業局 鉄鋼課 計画係長 市丸純 殿
⑵ テーマ：「鉄鋼分野における技術開発」
講　師：経済産業省 製造産業局 鉄鋼課 製鉄企画室 課長補佐 村田博顕 殿
⑶ テーマ：「新素形材産業ビジョンについて」
講　師：経済産業省 製造産業局 素形材産業室 室長補佐 髙橋智子 殿

業務用洗濯機部会

6月17日　定例部会

記者発表会の資料について検討及び審議を行った。

6月17日　記者発表会

次の事項について関係者に発表を行った。
⑴ 平成25年度事業計画
⑵ 平成25年度部会役員体制
⑶ 平成24年度出荷統計

委員会

政策委員会

6月18日　委員会

次の事項について報告及び審議を行った。
⑴ 統計関係報告
① 産業機械の受注状況（平成25年４月分）
② 産業機械の輸出契約状況（平成25年４月分）
③ 環境装置の受注状況（平成25年４月分）

④　平成24年度受注実績

⑵　工業会の活動状況（平成25年５月分）

⑶　委員長の選任

環境委員会

6月6日　委員会

VOC自主管理WG及び環境自主行動計画フォローアップWGにて検討された平成25年度定例調査の内容について審議を行った。

エコスラグ利用普及委員会

6月3日　委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　平成24年度事業報告及び平成25年度事業計画

⑵　平成24年度決算報告及び平成25年度収支予算

⑶　「2012年度版 エコスラグ有効利用の現状とデータ集」発行

⑷　平成24年度各分科会活動

⑸　パンフレット「エコスラグ利用普及委員会」改訂

6月6日　標準化分科会

⑴　JIS A 5032（一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を溶融固化した道路用溶融スラグ）改正案

⑵　施設調査の企画

6月6日　JIS A 5032 改正WG

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　溶融スラグの品質データの整理

⑵　経済産業省「建設分野の規格への環境側面の導入に関する指針　附属書Ⅱ」への対応

⑶　JIS A 5032（一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を溶融固化した道路用溶融スラグ）改正案

6月19日　利用普及分科会　編集WG

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　「2012年度版エコスラグ有効利用の現状とデータ集」改正案

⑵　自治体連絡会の開催

⑶　パンフレット「エコスラグ利用普及委員会」改訂

関西支部

部会

ボイラ・原動機部会

6月13日　部会総会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　ボイラの受注実績（５月分）

⑵　平成24年度事業報告及び平成25年度事業計画

⑶　平成24年度決算報告及び平成25年度収支予算

⑷　施設調査の実施

⑸　役員改選

委員会

政策委員会

6月24日　委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　統計関係報告

①　産業機械の受注状況（平成25年４月分）

②　産業機械の輸出契約状況（平成25年４月分）

③　環境装置の受注状況（平成25年４月分）

④　平成24年度受注実績

⑵　工業会の活動状況（平成25年５月分）

⑶　海外情報（平成25年６月号）

⑷　常任幹事・幹事の補充選任

⑸　委員長の委嘱

⑹　新入会員

9月12日　政策委員会
19日　運営幹事会
10月24日　政策委員会
29日　運営幹事会

部　会

ボイラ・原動機部会

9月11日　ボイラ幹事会
〃　ボイラ技術委員会
26日　東西合同会議

鉱山機械部会

9月中旬　骨材機械委員会
〃　ボーリング技術委員会
10月中旬　骨材機械委員会　リスクアセスメントWG

化学機械部会

9月13日　技術委員会　施設調査

環境装置部会

9月3日　環境ビジネス委員会　将来市場予測分科会
4日　環境ビジネス委員会　有望ビジネス分科会
5日　調査委員会
中旬　環境ビジネス委員会　バイオマス発電推進分科会
25日　環境ビジネス委員会　水分科会
10月上旬　環境ビジネス委員会　3Rリサイクル研究会

プラスチック機械部会

9月中旬　特許委員会
〃　ISO/TC270射出成形機分科会
〃　ISO/TC270押出成形機分科会
下旬　メンテナンス委員会
10月上旬　技術委員会

風水力機械部会

9月4日　ロータリ・ブロワ委員会
〃　プロセス用圧縮機委員会
13日　汎用ポンプ委員会
18日　送風機技術者連盟　拡大常任幹事会
〃　送風機技術者連盟　第11回技術講習会
中旬　汎用送風機委員会
27日　ポンプ国際規格審議会
下旬　排水用水中ポンプシステム委員会
10月9日　ロータリ・ブロワ委員会　施設見学会
16日　汎用ポンプ委員会
17日　汎用送風機委員会　秋季総会
18日　ポンプ技術者連盟　若手幹事会
21日　JIS B 8327国際規格化委員会
24日　汎用圧縮機委員会　秋季総会
31日　ポンプ技術者連盟　秋季総会
〃　メカニカルシール委員会　秋季総会
下旬　排水用水中ポンプシステム委員会

運搬機械部会

9月上旬　コンベヤ技術委員会　垂直コンベヤJIS改正WG
〃　巻上機委員会
〃　ISO/TC111国内審議委員会
中旬　流通設備委員会　産業用ラックJIS改正WG
〃　コンベヤ技術委員会
〃　コンベヤ技術委員会　コンベヤ用語JIS改正WG
〃　コンベヤ技術委員会　仕分コンベヤJIS改正WG
下旬　流通設備委員会　クレーン分科会
〃　流通設備委員会　建築分科会
〃　昇降機委員会
〃　流通設備委員会
〃　クレーン企画委員会
10月上旬　コンベヤ技術委員会　垂直コンベヤJIS改正WG
〃　巻上機委員会
〃　ISO/TC111国内審議委員会
〃　繊維スリング等JIS原案作成委員会
中旬　流通設備委員会　産業用ラックJIS改正WG
〃　コンベヤ技術委員会
下旬　流通設備委員会　クレーン分科会

〃　流通設備委員会　建築分科会
〃　昇降機委員会
〃　流通設備委員会

動力伝導装置部会

9月下旬　研修会
10月中旬　減速機委員会

製鉄機械部会

9月上旬　研修会
10月中旬　幹事会

業務用洗濯機部会

9月5日　技術委員会
24日　部会・技術委員会・コインランドリー分科会

委員会

貿易委員会

9月上旬　第25回（平成25年度）海外貿易会議　参加者説明会
10月5日～14日　第25回（平成25年度）海外貿易会議

編集広報委員会

9月2日　委員会

エコスラグ利用普及委員会

9月中旬　JIS A 5032改正WG
〃　利用普及分科会
10月中旬　利用普及分科会
下旬　JIS A 5032改正WG

関西支部

部　会

ボイラ・原動機部会

9月26日～27日　東西合同会議

化学機械部会

9月12日　総会・施設調査・講演会

環境装置部会

10月16日　施設調査

風水力機械部会

9月5日　総会・講演会

運搬機械部会

10月25日　繊維スリング分科会・施設調査

委員会

政策委員会

9月24日　委員会
10月29日　委員会

会員名簿2013

頒　価：1,050円（税込）
連絡先：総務部（TEL：03-3434-6821）

工業会会員の本社と支社所在地、取扱機種の一覧等をまとめたもの。

風力発電関連機器産業に関する調査研究報告書

頒　価：3,000円（税込）
連絡先：環境装置部（TEL：03-3434-7579）

風力発電機の本体から部品などまで含めた風力発電関連機器産業に関する生産実態等の調査を実施し、各分野における産業規模や市場予測、現状での課題等を分析し、本報告書にまとめた。

平成23年度　環境装置の生産実績

頒　価：実費頒布
連絡先：環境装置部（TEL：03-3434-6820）

日本の環境装置の生産額を装置別、需要部門別（輸出含む）、企業規模別、研究開発費等で集計し図表化。その他、前年度との比較や過去20年間における生産実績の推移を掲載。

2012年度版　エコスラグ有効利用の現状とデータ集

頒　価：5,000円（税込）
連絡先：エコスラグ利用普及委員会（TEL：03-3434-7579）

全国におけるエコスラグの生産状況、利用状況、分析データ等をアンケート調査からまとめた。また、委員会の活動についても報告している（2013年５月発行）。

道路用溶融スラグ品質管理及び設計施工マニュアル

頒　価：3,000円
連絡先：エコスラグ利用普及委員会（TEL：03-3434-7579）

2006年７月20日に制定されたJIS A 5032「一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を溶融個化した道路用溶融スラグ」について、溶融スラグの製造者及び道路の設計施工者向けに関連したデータを加えて解説した（2007年９月発行）。

港湾工事用エコスラグ利用手引書

頒　価：実費頒布
連絡先：エコスラグ利用普及委員会（TEL：03-3434-7579）

エコスラグを港湾工事用材料として有効利用するために、設計・施工に必要なエコスラグの物理的・化学的特性をまとめた。工法としては、サンドコンパクションパイル工法とバーチカルドレーン工法を対象としている（2006年10月発行）。

メカニカル・シールハンドブック 初・中級編（改訂第３版）

頒　価：2,000円（税込）
連絡先：産業機械第１部（TEL：03-3434-3730）

メカニカルシールに関する用語、分類、基本特性、寸法、材料選定等についてまとめたもの（2010年10月発行）。

風水力機械産業の現状と将来展望 ―2011年～2015年―

頒　価：会員/1,500円（税込）　会員外/2,000円（税込）
連絡先：産業機械第１部（TEL：03-3434-3730）

1980年より約５年に１度、風水力機械部会より発行している報告書の最新版。本報告書は、風水力機械産業の代表的な機種であるポンプ、送風機、汎用圧縮機、プロセス用圧縮機、メカニカルシールのそれぞれの機種毎に需要動向と予測、技術動向、国際化を含めた今後の課題と対応についてまとめている。風水力機械メーカはもとより官公庁、エンジニアリング会社、ユーザ会社等の方々にも有益な内容である。

化学機械製作の共通課題に関する調査研究報告書（第８版 平成20年度版） ～化学機械分野における輸出管理手続き～

頒　価：1,000円
連絡先：産業機械第１部（TEL：03-3434-3730）

化学機械製作に関する共通の課題・問題点を抽出し、取りまとめたもの。

今回は強化されつつある輸出管理について、化学機械分野に限定して申請手続きの流れや実際の手続きの例を示した。実際に手続きに携わる者への参考書となる一冊。

JIMS H 3002業務用洗濯機械の性能に係る試験方法（平成20年８月制定）

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第１部（TEL：03-3434-3730）

物流システム機器ハンドブック

頒　価：3,990円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

（1）各システム機器の分類、用語の統一
（2）能力表示方法の統一、標準化
（3）各機器の安全基準と関連法規・規格
（4）取扱説明書、安全マニュアル
（5）物流施設の計画における寸法算出基準

コンベヤ機器保守･点検業務に関するガイドライン

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

コンベヤ機器の使用における事業者の最小限の保守・点検レベルを確保するためガイドラインとしてまとめたもの。

チェーン･ローラ･ベルトコンベヤ､仕分コンベヤ､垂直コンベヤ､及びパレタイザ検査要領書

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

ばら物コンベヤを除くコンベヤ機器については、検査要領の客観的な指針がないため、設備納入メーカや購入者のガイドラインとして作成したもの。

バルク運搬用 ベルトコンベヤ設備保守・点検業務に関するガイドライン

頒　価：500円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

コンベヤ機器を利用目的に応じて、安全にかつ支障なく稼動させるには日常の保守点検は事業者にとって必須条件であり、義務であるが、事業者や事業内容によって保守･点検の実施レベルに大きな差が在るのが実情である。本ガイドラインは、この様な情況からコンベヤ機器の使用における事業者の最小限度の保守・点検レベルを確保するためのガイドラインとしてまとめたものである。

バルク運搬用　ベルトコンベヤ検査基準

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

バルク運搬用ベルトコンベヤの製作、設置に関する部品ならびに設備の機能を満足するための検査項目、検査個所および検査要領とその判定基準について規定したもの。

ラック式倉庫のスプリンクラー設備の解説書

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

平成10年７月の消防法令の改正に伴い､「ラック式倉庫」の技術基準、ガイドラインについて、わかりやすく解説したもの。

ゴムベルトコンベヤの計算式（JIS B 8805-1992）計算マニュアル

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

現行JIS（JIS B 8805-1992）の内容は、ISO5048に準拠して改正されたが、旧JIS（JIS B 8805-1976）と計算手順が異なるため、これをマニュアル化したもの。

ユニバーサルデザインを活かしたエレベータのガイドライン

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

ユニバーサルデザインの理念に基づいた具体的な方法をガイドラインとして提案したもの。

東京直下地震のエレベーター被害予測に関する研究

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

東京湾北部を震源としたマグニチュード７程度の地震が予測されていることから、所有者、利用者にエレベーターの被害状況を提示し、対策の一助になることを目的として、エレベーターの閉じ込め被害状況の推定を行ったもの。

プラスチック機械中期需要予測（平成25年２月発行版）

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

射出成形機、押出成形機、ブロー成形機に関する平成25年、26年の需要予測を取りまとめたもの。

2012年度 環境活動報告書

頒　価：無償頒布
連絡先：企画調査部（TEL：03-3434-6823）

環境委員会が会員企業を対象に実施する各種環境関連調査の結果報告の他、会員企業の環境保全への取り組み等を紹介している。

産業機械受注状況(平成25年5月)

企画調査部

1．概　要

５月の受注高は2,699億8,500万円、前年同月比114.1%となった。

内需は、1,716億7,400万円、前年同月比108.0%となった。

内需のうち、製造業向けは前年同月比97.8%、非製造業向けは同114.8%、官公需向けは同139.3%、代理店向けは同90.6%であった。

増加した機種は、ボイラ・原動機（107.0%）、鉱山機械（103.5%）、化学機械（100.2%）、タンク（175.0%）、ポンプ（123.3%）、圧縮機（103.9%）、送風機（145.5%）、運搬機械（146.8%）、変速機（109.0%）、金属加工機械（160.8%）の10機種であり、減少した機種は、プラスチック加工機械（80.9%）、その他機械（95.2%）の２機種であった（括弧の数字は前年同月比）。

外需は、983億1,100万円、前年同月比126.7%となった。

プラントは３件、194億3,800万円だった（前年同月比は、前年同月に案件がなかったため比率を計上できず）。

増加した機種は、ボイラ・原動機（115.9%）、鉱山機械（461.8%）、化学機械（220.2%）、タンク（466.7%）、プラスチック加工機械（114.8%）、圧縮機（175.7%）、送風機（139.6%）、その他機械（107.1%）の８機種であり、減少した機種は、ポンプ（98.9%）、運搬機械（41.5%）、変速機（74.1%）、金属加工機械（82.6%）の４機種であった（括弧の数字は前年同月比）。

2．機種別の動向

①ボイラ・原動機

紙・パ、造船、その他非製造業、外需の増加により前年同月比110.7%となった。

②鉱山機械

窯業土石、外需の増加により同120.1%となった。

③化学機械（冷凍機械を含む）

化学、石油・石炭、官公需、外需の増加により同126.6%となった。

④タンク

石油・石炭、外需の増加により同198.2%となった。

⑤プラスチック加工機械

外需が増加したものの、化学の減少により同99.8%となった。

⑥ポンプ

官公需の増加により同114.2%となった。

⑦圧縮機

外需の増加により同130.6%となった。

⑧送風機

鉄鋼、非鉄金属、電力、官公需、外需の増加により同144.3%となった。

⑨運搬機械

運輸・郵便、卸売・小売、官公需の増加により同107.2%となった。

⑩変速機

鉄鋼、運輸・郵便、卸売・小売の増加により同101.1%となった。

⑪金属加工機械

非鉄金属、はん用・生産用機械の増加により同110.9%となった。

（表1） 産業機械　需要部門別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円　比率：%）

	①製造業		②非製造業		③民需計		④官公需		⑤代理店		⑥内需計		⑦外　需		⑧総　額	
	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）
平成22年度	965,101	103.2	1,166,815	101.6	2,131,916	102.3	536,088	99.7	274,581	110.7	2,942,585	102.5	1,803,752	104.2	4,746,337	103.2
23年度	1,057,658	109.6	1,257,609	107.8	2,315,267	108.6	602,421	112.4	287,882	104.8	3,205,570	108.9	2,721,479	150.9	5,927,049	124.9
24年度	915,798	86.6	947,389	75.3	1,863,187	80.5	580,038	96.3	330,381	114.8	2,773,606	86.5	1,819,559	66.9	4,593,165	77.5
平成22年	965,753	109.9	1,130,578	96.5	2,096,331	102.2	597,133	105.6	266,682	105.8	2,960,146	103.2	1,812,963	141.3	4,773,109	115.0
23年	1,037,707	107.5	1,286,862	(113.8)	2,324,569	(110.9)	559,959	(93.8)	279,829	104.9	3,164,357	106.9	2,101,280	115.9	5,265,637	110.3
24年	973,123	93.8	941,328	(73.1)	1,914,451	(82.4)	567,157	(101.3)	327,629	117.1	2,809,237	88.8	2,429,994	115.6	5,239,231	99.5
平成24年1～3月	283,281	107.6	338,805	(92.0)	622,086	(98.5)	166,227	(134.3)	78,129	111.5	866,442	105.0	1,360,509	183.8	2,226,951	142.2
4～6月	226,802	87.1	164,805	58.9	391,607	72.5	116,598	120.8	85,812	128.5	594,017	84.4	328,297	84.6	922,314	84.5
7～9月	242,994	91.6	245,757	63.4	488,751	74.9	118,900	75.0	82,790	119.0	690,441	78.4	291,199	54.8	981,640	69.5
10～12月	220,046	88.5	191,961	76.4	412,007	82.4	165,432	91.3	80,898	110.2	658,337	87.3	449,989	102.0	1,108,326	92.7
平成25年1～3月	225,956	79.8	344,866	101.8	570,822	91.8	179,108	107.7	80,881	103.5	830,811	95.9	750,074	55.1	1,580,885	71.0
H25.4～5累計	120,549	84.9	98,883	124.3	219,432	99.0	66,268	103.8	41,771	87.3	327,471	98.3	171,087	122.3	498,558	105.4
H25.1～5累計	346,505	81.5	443,749	106.1	790,254	93.7	245,376	106.7	122,652	97.4	1,158,282	96.5	921,161	61.4	2,079,443	77.0
平成25年3月	113,595	93.6	245,203	114.2	358,798	106.8	94,530	117.5	30,516	102.5	483,844	108.4	395,374	60.9	879,218	80.3
4月	53,389	72.8	54,217	133.4	107,606	94.4	28,346	77.4	19,845	83.9	155,797	89.4	72,776	116.9	228,573	96.7
5月	67,160	97.8	44,666	114.8	111,826	104.0	37,922	139.3	21,926	90.6	171,674	108.0	98,311	126.7	269,985	114.1

【注】平成23年4月より需要者分類を変更したことから、②非製造業③民需計④官公需の金額に不連続が発生している。なお、括弧の比率は前年の実績を新分類に再集計して計算している。

（表2） 産業機械　機種別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円　比率：%）

	①ボイラ・原動機		②鉱山機械		③化学機械（冷凍機械を含む）		③－1　内 化学機械		④タンク		⑤プラスチック加工機械		⑥ポンプ	
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
平成22年度	1,536,364	103.6	16,166	80.8	1,270,926	89.0	896,646	82.4	33,488	87.5	180,419	153.2	273,936	100.2
23年度	1,679,171	109.3	15,652	96.8	2,076,524	163.4	1,712,822	191.0	76,075	227.2	185,666	102.9	298,061	108.8
24年度	1,325,304	78.9	23,174	148.1	1,365,436	65.8	1,001,296	58.5	27,723	36.4	166,375	89.6	333,281	111.8
平成22年	1,490,788	104.5	17,715	98.4	1,314,212	115.6	948,857	118.5	29,788	70.4	176,714	201.1	273,881	98.2
23年	1,742,452	116.9	14,725	83.1	1,409,639	107.3	1,041,982	109.8	84,350	283.2	177,102	100.2	292,842	106.9
24年	1,327,448	76.2	23,341	158.5	1,961,627	139.2	1,591,207	152.7	26,960	32.0	174,247	98.4	325,328	111.1
平成24年1～3月	469,142	88.1	4,405	126.7	1,184,395	228.9	1,092,352	259.2	6,017	42.1	52,775	119.4	82,024	106.8
4～6月	224,383	72.6	3,483	110.9	264,046	119.5	168,809	132.7	5,253	29.9	41,775	95.1	71,515	114.8
7～9月	272,585	50.4	5,295	131.6	229,142	61.2	127,830	46.3	11,835	125.5	40,752	95.3	83,846	108.2
10～12月	361,338	100.3	10,158	248.7	284,044	95.6	202,216	93.1	3,855	9.0	38,945	84.3	87,943	115.4
平成25年1～3月	466,998	99.5	4,238	96.2	588,204	49.7	502,441	46.0	6,780	112.7	44,903	85.1	89,977	109.7
H25.4～5累計	94,236	114.2	3,223	135.2	136,628	101.3	86,847	107.6	4,125	123.9	30,371	103.3	45,017	96.8
H25.1～5累計	561,234	101.7	7,461	109.9	724,832	54.9	589,288	50.2	10,905	116.7	75,274	91.6	134,994	105.0
平成25年3月	340,483	178.5	1,598	85.9	292,421	46.8	259,975	44.5	4,306	129.6	17,852	80.1	43,361	116.9
4月	44,987	118.3	1,795	150.3	55,724	78.5	35,727	75.4	1,588	77.5	14,253	107.5	17,297	77.8
5月	49,249	110.7	1,428	120.1	80,904	126.6	51,120	153.5	2,537	198.2	16,118	99.8	27,720	114.2
会社数	16社		9社		42社		40社		4社		10社		18社	

	⑦圧縮機		⑧送風機		⑨運搬機械		⑩変速機		⑪金属加工機械		⑫その他機械		⑬合計	
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
平成22年度	288,576	115.9	26,283	122.0	339,608	122.6	57,903	127.4	199,776	210.2	522,892	94.5	4,746,337	103.2
23年度	316,135	109.5	20,983	79.8	352,891	103.9	55,032	95.0	226,626	113.4	624,233	119.4	5,927,049	124.9
24年度	242,285	76.6	26,036	124.1	339,694	96.3	43,810	79.6	165,484	73.0	534,563	85.6	4,593,165	77.5
平成22年	298,657	128.7	28,077	119.0	341,134	143.9	55,741	129.1	186,921	253.9	559,481	101.6	4,773,109	115.0
23年	309,001	103.5	20,855	74.3	344,247	100.9	57,284	102.8	244,105	130.6	569,035	101.7	5,265,637	110.3
24年	255,589	82.7	23,572	113.0	348,945	101.4	45,395	79.2	176,401	72.3	550,378	96.7	5,239,231	99.5
平成24年1～3月	83,809	109.3	6,572	102.0	103,935	109.1	12,407	84.6	44,458	71.8	177,012	145.3	2,226,951	142.2
4～6月	49,158	67.6	4,167	116.9	73,514	79.3	11,269	72.2	44,111	37.9	129,640	96.7	922,314	84.5
7～9月	66,313	76.7	5,685	83.9	79,167	102.8	10,651	73.7	54,786	214.7	121,583	79.1	981,640	69.5
10～12月	56,309	76.9	7,148	175.6	92,329	116.5	11,068	88.0	33,046	82.0	122,143	76.6	1,108,326	92.7
平成25年1～3月	70,505	84.1	9,036	137.5	94,684	91.1	10,822	87.2	33,541	75.4	161,197	91.1	1,580,885	71.0
H25.4～5累計	39,551	126.2	3,631	135.1	46,023	96.9	7,658	102.3	13,466	92.2	74,629	105.8	498,558	105.4
H25.1～5累計	110,056	95.6	12,667	136.8	140,707	92.9	18,480	92.9	47,007	79.6	235,826	95.3	2,079,443	77.0
平成25年3月	27,976	70.6	4,568	201.9	53,683	115.6	3,933	92.7	9,098	38.7	79,939	80.3	879,218	80.3
4月	20,311	122.2	1,531	124.2	23,008	88.3	3,852	103.5	5,187	72.7	39,040	114.7	228,573	96.7
5月	19,240	130.6	2,100	144.3	23,015	107.2	3,806	101.1	8,279	110.9	35,589	97.6	269,985	114.1
会社数	16社		7社		25社		6社		15社		37社		205社	

【注】⑫その他機械には、業務用洗濯機、メカニカルシール、ごみ処理装置等が含まれているが、そのうち業務用洗濯機とメカニカルシールの受注金額は次の通りである。
業務用洗濯機：626百万円　　メカニカルシール：3,596百万円

（表３） 平成25年5月　需要部門別機種別受注額

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）

※平成23年４月より需要者分類を改訂しました。

（単位：100万円）

需要者別＼機種別			ボイラ・原動機	鉱山機械	化学機械	冷凍機械	タンク	プラスチック加工機械	ポンプ	圧縮機	送風機	運搬機械	変速機	金属加工機械	その他	合計
民間需要	製造業	食品工業	323	0	420	294	0	86	31	179	1	1,260	97	50	1,030	3,771
		繊維工業	112	0	20	133	0	48	36	11	1	34	9	0	94	498
		紙・パルプ工業	1,451	0	172	116	0	32	96	12	0	279	62	0	76	2,296
		化学工業	280	5	8,178	568	22	1,227	340	450	9	432	122	3	159	11,795
		石油・石炭製品工業	191	0	2,324	467	1,861	30	152	158	15	17	19	0	75	5,309
		窯業土石	140	306	224	117	0	0	28	56	13	87	46	198	32	1,247
		鉄鋼業	310	0	398	233	0	0	202	181	143	150	285	1,162	357	3,421
		非鉄金属	148	0	123	236	0	4	28	52	96	93	8	575	49	1,412
		金属製品	15	0	109	127	0	0	11	66	0	261	73	907	50	1,619
		はん用・生産用機械	123	35	208	2,728	1	21	118	3,047	18	486	185	56	529	7,555
		業務用機械	4	0	157	2,501	0	123	16	25	0	39	0	0	174	3,039
		電気機械	452	0	520	2,331	0	342	34	64	6	209	43	35	48	4,084
		情報通信機械	82	0	11	142	0	93	116	40	0	62	30	22	648	1,246
		自動車工業	215	0	229	812	0	1,156	13	61	89	870	224	645	408	4,722
		造船業	1,172	0	339	285	0	0	49	197	3	932	45	4	102	3,128
		その他輸送機械工業	208	0	5	9	0	16	0	44	0	402	58	4	829	1,575
		その他製造業	888	105	806	17	0	2,320	402	228	83	433	891	148	4,122	10,443
		製造業計	6,114	451	14,243	11,116	1,884	5,498	1,672	4,871	477	6,046	2,197	3,809	8,782	67,160
	非製造業	農林漁業	3	0	1	126	0	0	14	10	1	583	4	0	10	752
		鉱業・採石業・砂利採取業	0	468	60	0	0	0	25	4	0	25	8	1	11	602
		建設業	31	228	59	222	0	0	163	488	1	51	36	8	830	2,117
		電力業	15,235	0	1,802	0	2	0	663	339	373	45	119	0	117	18,695
		運輸業・郵便業	577	0	25	679	0	0	340	18	101	3,511	136	0	146	5,533
		通信業	615	0	6	52	0	1	0	1	0	3	1	0	0	679
		卸売業・小売業	208	27	76	1,214	0	42	1,418	187	21	6,080	209	255	279	10,016
		金融業・保険業	38	0	0	116	0	0	0	8	0	32	0	0	0	194
		不動産業	335	0	0	46	0	0	0	0	0	7	22	0	0	410
		情報サービス業	643	0	59	116	0	0	0	0	0	22	0	0	0	840
		リース業	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
		その他非製造業	2,387	0	413	914	78	17	1,810	111	20	▲2,163	63	116	1,056	4,822
		非製造業計	20,072	723	2,504	3,488	80	60	4,433	1,166	517	8,196	598	380	2,449	44,666
民間需要合計			26,186	1,174	16,747	14,604	1,964	5,558	6,105	6,037	994	14,242	2,795	4,189	11,231	111,826
官公需		運輸業	0	0	0	0	0	0	0	6	10	0	0	0	0	16
		防衛省	236	0	0	30	0	0	0	543	0	13	0	0	51	873
		国家公務	614	0	7	0	0	0	4,151	42	0	11	0	2	312	5,139
		地方公務	247	0	6,747	237	97	0	2,700	31	140	4,389	0	3	15,134	29,725
		その他官公需	318	0	374	242	0	0	381	33	113	35	274	1	398	2,169
		官公需計	1,415	0	7,128	509	97	0	7,232	655	263	4,448	274	6	15,895	37,922
海外需要			21,435	254	26,508	4,493	476	10,314	9,017	9,638	409	3,341	631	3,935	7,860	98,311
代理店			213	0	737	10,178	0	246	5,366	2,910	434	984	106	149	603	21,926
受注額合計			49,249	1,428	51,120	29,784	2,537	16,118	27,720	19,240	2,100	23,015	3,806	8,279	35,589	269,985

産業機械輸出契約状況（平成25年5月）

企画調査部

1．概　要

５月の主要約70社の輸出契約高は、911億2,400万円、前年同月比132.4%となった。

プラントは３件、194億3,800万円となった（前年同月比は、前年同月に案件がなかったため比率を計上できず）。

単体は716億8,600万円、前年同月比104.2%となった。

地域別構成比は、アジア59.8%、中東14.0%、北アメリカ12.0%、ヨーロッパ10.1%、南アメリカ1.7%となっている。

2．機種別の動向

⑴　単体機械

①ボイラ・原動機

アジアの増加により、前年同月比126.2%となった。

②鉱山機械

アジア、南アメリカの増加により、前年同月比441.0%となった。

③化学機械

中東、北アメリカ、アフリカの増加により、前年同月比114.4%となった。

④プラスチック加工機械

アジア、北アメリカの増加により、前年同月比110.7%となった。

⑤風水力機械

アジア、中東、北アメリカの増加により、前年同月比130.6%となった。

⑥運搬機械

アジア、北アメリカの減少により、前年同月比35.4%となった。

⑦変速機

アジア、北アメリカの減少により、前年同月比73.5%となった。

⑧金属加工機械

アジアの減少により、前年同月比67.9%となった。

⑨冷凍機械

アジア、ヨーロッパの減少により、前年同月比76.3%となった。

⑵　プラント

アジア、中東が増加し、前年同月を上回った（前年同月比は、前年同月に案件がなかったため比率を計上できず）。

（表１）　平成25年5月　産業機械輸出契約状況　機種別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円）

	単体機械															
	①ボイラ・原動機		②鉱山機械		③化学機械		④プラスチック加工機械		⑤風水力機械		⑥運搬機械		⑦変速機		⑧金属加工機械	
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
平成22年度	381,956	93.1	4,569	48.2	369,309	127.7	94,150	134.8	201,839	101.3	101,293	154.2	13,835	143.9	102,364	428.9
23年度	589,370	154.3	2,928	64.1	203,022	55.0	100,321	106.6	226,660	112.3	97,549	96.3	11,920	86.2	52,645	51.4
24年度	411,062	69.7	9,169	313.1	248,426	122.4	84,673	84.4	175,281	77.3	111,852	114.7	7,185	60.3	53,467	101.6
平成22年	411,347	113.4	5,824	91.6	129,633	42.2	92,799	176.6	210,172	110.0	100,433	220.2	13,178	141.5	81,872	272.4
23年	564,736	137.3	2,484	42.7	435,255	335.8	93,454	100.7	226,496	107.8	94,484	94.1	12,683	96.2	58,958	72.0
24年	440,543	78.0	9,638	388.0	158,322	36.4	93,592	100.1	176,362	77.9	108,875	115.2	8,301	65.4	69,924	118.6
平成24年１～３月	158,513	118.4	990	181.3	27,314	10.5	31,713	127.6	61,668	100.3	32,569	110.4	2,722	78.1	22,772	78.3
４～６月	49,460	69.1	262	88.5	31,534	103.0	22,306	110.3	30,176	60.9	20,924	88.8	2,332	64.1	25,180	160.8
７～９月	73,699	32.7	1,399	339.6	24,228	25.6	22,344	91.7	46,009	70.6	24,584	127.1	1,530	46.9	11,830	176.2
10～12月	158,871	118.9	6,987	568.0	75,246	149.1	17,229	71.7	38,509	76.6	30,798	139.6	1,717	74.7	10,142	135.2
平成25年１～３月	129,032	81.4	521	52.6	117,418	429.9	22,794	71.9	60,587	98.2	35,546	109.1	1,606	59.0	6,315	27.7
H25.4～5累計	23,402	80.4	632	679.6	27,015	207.4	16,345	108.6	26,949	138.1	11,852	81.7	1,188	70.2	4,756	65.6
H25.1～5累計	152,434	81.2	1,153	106.5	144,433	358.0	39,139	83.7	87,536	107.8	47,398	100.7	2,794	63.3	11,071	36.9
平成24年12月	42,890	52.8	31	5.1	25,368	104.8	5,976	63.7	19,374	109.7	7,196	72.7	574	75.4	1,268	35.9
平成25年１月	10,538	33.5	140	78.7	34,783	556.0	6,911	70.4	16,267	130.4	13,469	188.5	521	58.7	2,136	49.5
2月	27,078	21.5	80	48.8	3,739	73.2	5,863	72.7	16,013	95.1	5,076	56.4	522	62.4	1,320	38.1
3月	91,416	8,866.7	301	46.5	78,896	494.6	10,020	72.4	28,307	87.5	17,001	103.5	563	56.4	2,859	19.1
4月	2,452	19.6	460	851.9	18,832	320.8	7,611	106.2	12,051	148.8	9,335	126.0	563	66.9	1,747	62.1
5月	20,950	126.2	172	441.0	8,183	114.4	8,734	110.7	14,898	130.6	2,517	35.4	625	73.5	3,009	67.9

	単体機械						⑫プラント		⑬総計	
	⑨冷凍機械		⑩その他		⑪単体合計					
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
平成22年度	70,851	123.0	104,265	119.9	1,444,431	118.2	227,136	54.2	1,671,567	101.9
23年度	71,500	100.9	103,475	99.2	1,459,390	101.0	1,145,086	504.1	2,604,476	155.8
24年度	65,495	91.6	95,817	92.6	1,262,427	86.5	452,244	39.5	1,714,671	65.8
平成22年	68,055	123.1	103,555	153.0	1,216,868	107.9	477,673	648.2	1,694,541	141.0
23年	72,311	106.3	107,824	104.1	1,668,685	137.1	310,841	65.1	1,979,526	116.8
24年	66,587	92.1	94,958	88.1	1,227,102	73.5	1,094,037	352.0	2,321,139	117.3
平成24年1～3月	18,543	95.8	29,469	87.1	386,273	64.9	939,371	893.6	1,325,644	189.2
4～6月	16,751	88.2	23,107	82.2	222,032	84.7	82,411	83.6	304,443	84.4
7～9月	15,594	83.9	23,400	119.7	244,617	51.2	23,057	81.4	267,674	52.9
10～12月	15,699	102.1	18,982	72.1	374,180	112.3	49,198	62.4	423,378	102.8
平成25年1～3月	17,451	94.1	30,328	102.9	421,598	109.1	297,578	31.7	719,176	54.3
H25.4～5累計	9,223	82.0	14,288	108.1	135,650	108.8	19,438	―	155,088	124.4
H25.1～5累計	26,674	89.6	44,616	104.5	557,248	109.1	317,016	33.7	874,264	60.3
平成24年12月	6,234	97.2	9,785	76.6	118,696	71.3	27,767	37.1	146,463	60.7
平成25年1月	4,207	91.1	8,924	158.9	97,896	118.3	108,326	27.0	206,222	42.6
2月	5,676	104.7	9,208	104.7	74,575	40.6	58,958	265.7	133,533	64.9
3月	7,568	89.0	12,196	81.0	249,127	207.9	130,294	25.2	379,421	59.6
4月	4,730	88.3	6,183	107.1	63,964	114.5	0	―	63,964	114.5
5月	4,493	76.3	8,105	108.9	71,686	104.2	19,438	―	91,124	132.4

（備考） ※5月のプラントの内訳

	（件数）	（金額）
1. 化学	2	17,725
2. その他	1	1,713
合計	3	19,438

	（金額）	（構成比）
国内	9,622	49.5%
海外	5,955	30.6%
その他	3,861	19.9%
合計	19,438	100.0%

（表2） 平成25年5月 産業機械輸出契約状況 機種別・世界州別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円）

（単体機械）	①ボイラ・原動機			②鉱山機械			③化学機械			④プラスチック加工機械			⑤風水力機械		
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比
アジア	33	14,226	274.0%	10	60	222.2%	92	4,408	89.2%	121	6,712	102.8%	1,325	8,291	130.7%
中東	7	434	63.0%	0	0	―	5	810	600.0%	2	6	100.0%	211	2,519	1036.6%
ヨーロッパ	6	3,810	128.4%	1	8	―	6	46	19.3%	9	317	164.2%	63	108	156.5%
北アメリカ	8	2,046	39.5%	0	0	―	13	2,309	164.8%	69	1,508	165.4%	223	2,288	481.7%
南アメリカ	5	283	19.2%	1	94	―	1	14	4.5%	2	78	38.4%	53	925	633.6%
アフリカ	4	103	9.5%	2	10	―	1	595	59500.0%	1	5	―	18	82	12.6%
オセアニア	7	37	160.9%	0	0	―	1	1	―	1	16	35.6%	25	459	13.3%
ロシア・東欧	2	11	―	0	0	―	0	0	―	12	92	―	15	226	664.7%
合計	72	20,950	126.2%	14	172	441.0%	119	8,183	114.4%	217	8,734	110.7%	1,933	14,898	130.6%

（単体機械）	⑥運搬機械			⑦変速機			⑧金属加工機械			⑨冷凍機械			⑩その他		
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比
アジア	46	1,275	35.4%	22	327	83.2%	74	1,191	41.1%	4	1,518	66.4%	91	5,762	114.6%
中東	0	0	―	0	0	―	2	1	12.5%	2	280	136.6%	5	6	54.5%
ヨーロッパ	15	89	25.5%	8	114	118.8%	11	1,186	7412.5%	4	1,856	72.6%	79	1,654	157.1%
北アメリカ	7	1,130	38.8%	10	155	56.0%	32	574	45.3%	3	278	101.5%	129	673	51.1%
南アメリカ	2	16	10.7%	2	25	40.3%	6	12	4.9%	1	62	98.4%	3	7	233.3%
アフリカ	1	3	30.0%	0	0	―	3	26	―	1	97	122.8%	0	0	―
オセアニア	1	4	7.5%	1	4	18.2%	0	0	―	2	402	114.5%	1	3	10.0%
ロシア・東欧	0	0	―	0	0	―	5	19	―	0	0	―	0	0	―
合計	72	2,517	35.4%	43	625	73.5%	133	3,009	67.9%	17	4,493	76.3%	308	8,105	108.9%

	⑪単体合計			⑫プラント			⑬総計			
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	構成比
アジア	1,818	43,770	117.5%	1	10,725	―	1,819	54,495	146.3%	59.8%
中東	234	4,056	311.8%	2	8,713	―	236	12,769	981.5%	14.0%
ヨーロッパ	202	9,188	121.9%	0	0	―	202	9,188	121.9%	10.1%
北アメリカ	494	10,961	78.3%	0	0	―	494	10,961	78.3%	12.0%
南アメリカ	76	1,516	57.1%	0	0	―	76	1,516	57.1%	1.7%
アフリカ	31	921	50.4%	0	0	―	31	921	50.4%	1.0%
オセアニア	39	926	23.2%	0	0	―	39	926	23.2%	1.0%
ロシア・東欧	34	348	135.4%	0	0	―	34	348	135.4%	0.4%
合計	2,928	71,686	104.2%	3	19,438	―	2,931	91,124	132.4%	100.0%

環境装置受注状況（平成25年5月）

企画調査部

５月の受注高は、279億4,100万円で、前年同月比101.8%となった。

１．需要部門別の動向（前年同月との比較）

①製造業

石油化学、鉄鋼向け集じん装置、窯業向け排ガス処理装置、機械向け大気汚染防止装置関連機器の減少により、75.0%となった。

②非製造業

電力向け排煙脱硝装置、産業廃水処理装置の減少により、35.0%となった。

③官公需

下水汚水処理装置､都市ごみ処理装置の増加により、113.5%となった。

④外需

排煙脱硝装置の増加により、148.3%となった。

２．装置別の動向（前年同月との比較）

①大気汚染防止装置

石油化学、鉄鋼向け集じん装置、電力向け排煙脱硝装置、窯業向け排ガス処理装置、機械向け大気汚染防止装置関連機器の減少により、67.1%となった。

②水質汚濁防止装置

官公需向け下水汚水処理装置の増加により、124.6%となった。

③ごみ処理装置

官公需向け事業系廃棄物処理装置の減少により、98.9%となった。

④騒音振動防止装置

その他製造業向け騒音防止装置の増加により、258.2%となった。

（表１） 環境装置の需要部門別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円　比率：%）

	①製造業		②非製造業		③民需計		④官公需		⑤内需計		⑥外需		⑦合計	
	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）
平成22年度	54,685	97.4	34,277	89.3	88,962	94.1	337,737	98.8	426,699	97.8	27,496	196.1	454,195	100.9
23年度	62,927	115.1	68,664	200.3	131,591	147.9	415,252	123.0	546,843	128.2	45,148	164.2	591,991	130.3
24年度	58,346	92.7	31,947	46.5	90,293	68.6	412,895	99.4	503,188	92.0	39,753	88.1	542,941	91.7
平成22年	57,460	117.5	29,152	88.1	86,612	105.6	378,382	103.1	464,994	103.6	25,469	131.9	490,463	104.8
23年	65,290	113.6	69,360	237.9	134,650	155.5	371,060	98.1	505,710	108.8	24,765	97.2	530,475	108.2
24年	53,584	82.1	35,412	51.1	88,996	66.1	366,845	98.9	455,841	90.1	46,372	187.2	502,213	94.7
平成24年１～３月	15,185	86.5	15,021	95.6	30,206	90.8	107,799	169.5	138,005	142.5	26,925	411.6	164,930	159.5
４～６月	9,171	59.5	7,931	35.7	17,102	45.5	83,383	134.7	100,485	101.0	3,657	53.6	104,142	97.9
７～９月	16,507	106.2	5,423	24.4	21,930	58.1	77,908	67.8	99,838	65.4	10,537	209.9	110,375	70.0
10～12月	12,721	75.7	7,037	76.0	19,758	75.8	97,755	74.8	117,513	75.0	5,253	82.4	122,766	75.3
平成25年１～３月	14,919	98.2	7,649	50.9	22,568	74.7	113,223	105.0	135,791	98.4	16,421	61.0	152,212	92.3
H25.4～5累計	5,028	91.8	3,907	74.4	8,935	83.3	40,626	98.5	49,561	95.4	3,885	169.9	53,446	98.5
H25.1～5累計	19,947	96.5	11,556	57.0	31,503	77.0	153,849	103.2	185,352	97.6	20,306	69.5	205,658	93.8
平成25年３月	9,222	237.2	5,241	56.8	14,463	110.2	49,905	88.2	64,368	92.3	13,500	53.9	77,868	82.2
４月	2,427	120.9	2,881	124.2	5,308	122.6	18,126	84.6	23,434	91.0	2,071	194.8	25,505	95.2
５月	2,601	75.0	1,026	35.0	3,627	56.6	22,500	113.5	26,127	99.6	1,814	148.3	27,941	101.8

（表２） 環境装置の装置別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円　比率：%）

	①大気汚染防止装置		②水質汚濁防止装置		③ごみ処理装置		④騒音振動防止装置		⑤合計	
	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）
平成22年度	57,022	104.8	212,146	110.2	183,068	91.2	1,959	74.6	454,195	100.9
23年度	60,953	106.9	236,922	111.7	292,372	159.7	1,744	89.0	591,991	130.3
24年度	59,440	97.5	195,105	82.3	286,125	97.9	2,271	130.2	542,941	91.7
平成22年	50,205	100.6	215,252	118.4	222,604	95.0	2,402	105.9	490,463	104.8
23年	65,358	130.2	233,818	108.6	229,497	103.1	1,802	75.0	530,475	108.2
24年	50,536	77.3	191,792	82.0	257,919	112.4	1,966	109.1	502,213	94.7
平成24年１～３月	16,531	79.0	66,450	104.9	81,390	439.6	559	90.6	164,930	159.5
４～６月	10,457	108.1	29,342	70.8	63,886	116.5	457	115.1	104,142	97.9
７～９月	12,527	54.2	45,107	81.7	52,277	66.2	464	118.7	110,375	70.0
10～12月	11,021	94.6	50,893	68.9	60,366	78.2	486	122.4	122,766	75.3
平成25年１～３月	18,263	110.5	55,195	83.1	78,281	96.2	473	84.6	152,212	92.3
H25.4～5累計	7,172	111.7	14,568	81.6	31,315	105.3	391	153.9	53,446	98.5
H25.1～5累計	25,435	110.8	69,763	82.8	109,596	98.6	864	106.3	205,658	93.8
平成25年３月	13,816	140.3	24,473	83.0	39,378	71.4	201	77.9	77,868	82.2
４月	4,504	184.4	5,582	52.5	15,374	113.0	45	37.5	25,505	95.2
５月	2,668	67.1	8,986	124.6	15,941	98.9	346	258.2	27,941	101.8

（表３） 平成25年５月　環境装置需要部門別受注額

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（単位：100万円）

機種＼需要部門		民間需要																官公需要			外需	合計
		製造業											非製造業				計	地方自治体	その他	小計		
		食品	繊維	パルプ・紙	石油石炭	石油化学	化学	窯業	鉄鋼	非鉄金属	機械	その他	小計	電力	鉱業	その他	小計					
大気汚染防止装置	集じん装置	4	4	13	1	6	26	19	45	22	82	116	338	3	0	130	133	471	178	0	178	12	661
	重・軽油脱硫装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	排煙脱硫装置	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	68	0	0	68	69	0	0	0	5	74
	排煙脱硝装置	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	20	23	24	0	1	25	48	10	0	10	1,699	1,757
	排ガス処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	4	8	0	2	10	14	98	26	124	0	138
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	19	33	0	0	3	3	36	2	0	2	0	38
	小計	4	4	13	1	6	27	19	46	22	99	158	399	103	0	136	239	638	288	26	314	1,716	2,668
水質汚濁防止装置	産業廃水処理装置	194	1	132	35	9	97	85	301	6	488	350	1,698	61	0	9	70	1,768	994	0	994	28	2,790
	下水汚水処理装置	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5	6	0	0	11	11	17	3,797	33	3,830	0	3,847
	し尿処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	12	0	0	0	0	12	1,240	0	1,240	0	1,252
	汚泥処理装置	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	572	109	681	0	685
	海洋汚染防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	0	0	0	0	4
	関連機器	6	0	0	0	0	2	0	0	0	0	9	17	0	0	5	5	22	339	0	339	47	408
	小計	204	1	132	35	9	100	85	301	6	488	376	1,737	61	0	29	90	1,827	6,942	142	7,084	75	8,986
ごみ処理装置	都市ごみ処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	181	181	181	12,837	3	12,840	0	13,021
	事業系廃棄物処理装置	0	0	3	0	0	1	0	91	0	0	68	163	0	0	510	510	673	20	0	20	22	715
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,205	0	2,205	0	2,205
	小計	0	0	3	0	0	1	0	91	0	0	68	163	0	0	691	691	854	15,062	3	15,065	22	15,941
騒音振動防止装置	騒音防止装置	0	0	1	0	0	7	0	0	0	1	293	302	1	5	0	6	308	10	27	37	1	346
	振動防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計	0	0	1	0	0	7	0	0	0	1	293	302	1	5	0	6	308	10	27	37	1	346
合計		208	5	149	36	15	135	104	438	28	588	895	2,601	165	5	856	1,026	3,627	22,302	198	22,500	1,814	27,941

ポンプ需要部門別受注状況（平成15～24年度）

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（上段：金額（百万円）　下段：前年度比（%））

	H15年度	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度
製造業	34,350	27,844	33,180	30,182	33,680	25,058	18,188	20,797	22,241	21,880
	108.6	81.1	119.2	91.0	111.6	74.4	72.6	114.3	106.9	98.4
非製造業	38,780	39,888	44,357	39,104	50,387	40,413	43,863	43,871	49,457	58,680
	121.4	102.9	111.2	88.2	128.9	80.2	108.5	100.0	112.7	118.6
民間需要合計	73,130	67,732	77,537	69,286	84,067	65,471	62,051	64,668	71,698	80,560
	115.0	92.6	114.5	89.4	121.3	77.9	94.8	104.2	110.9	112.4
官公需	134,685	107,124	106,948	69,504	92,722	79,096	70,999	61,305	71,888	91,545
	90.5	79.5	99.8	65.0	133.4	85.3	89.8	86.3	117.3	127.3
代理店	71,500	77,030	68,459	70,310	65,315	67,590	64,338	64,080	67,712	75,455
	94.6	107.7	88.9	102.7	92.9	103.5	95.2	99.6	105.7	111.4
内需合計	279,315	251,886	252,944	209,100	242,104	212,157	197,388	190,053	211,298	247,560
	97.0	90.2	100.4	82.7	115.8	87.6	93.0	96.3	111.2	117.2
海外需要	56,846	58,578	92,770	81,919	143,535	99,326	76,108	83,883	86,763	85,721
	131.4	103.0	158.4	88.3	175.2	69.2	76.6	110.2	103.4	98.8
受注額合計	336,161	310,464	345,714	291,019	385,639	311,483	273,496	273,936	298,061	333,281
	101.5	92.4	111.4	84.2	132.5	80.8	87.8	100.2	108.8	111.8

産業機械機種別生産実績（平成25年5月）

付月間出荷在庫高（経済産業省 大臣官房調査統計グループ 鉱工業動態統計室調）

（指定統計第11号）

製品名	生産		
	数量（台）	容量	金額（百万円）
ボイラ及び原動機（自動車用、二輪自動車用、鉄道車両用及び航空機用のものを除く）			132,487
ボイラ			22,899
一般用ボイラ	780	1,006t/h	14,342
水管ボイラ	740	968t/h	14,267
2t/h未満	632	292t/h	475
2t/h以上35t/h未満	107	336t/h	937
35t/h以上490t/h未満	1	340t/h	12,855
490t/h以上	－	－	－
その他の一般用ボイラ（煙管ボイラ、鋳鉄製ボイラ、丸ボイラ等）	40	38t/h	75
舶用ボイラ	21	155t/h	851
ボイラの部品・付属品（自己消費を除く）	…	…	7,706
タービン			51,220
蒸気タービン			25,701
一般用蒸気タービン	26	2,186千kW	11,202
舶用蒸気タービン	4	29千kW	368
蒸気タービンの部品・付属品（自己消費を除く）	…	…	14,131
ガスタービン	14	664千kW	25,519
内燃機関	397,212	9,295千PS	58,368

製品名	生産		
	数量（台）	重量（t）	金額（百万円）
土木建設機械、鉱山機械及び破砕機			119,768
鉱山機械（せん孔機、さく岩機）	1,290		915
破砕機	25		508

製品名	生産			製品名	生産		
	数量（台）	重量（t）	金額（百万円）		数量（台）	重量（t）	金額（百万円）
化学機械及び貯蔵槽		5,322	10,440				
化学機械	3,426	4,926	10,000	混合機、かくはん機及び粉砕機	184	531	1,357
ろ過機器	81	204	605	反応用機器	41	1,305	1,995
分離機器	487	289	624	塔槽機器	101	322	437
集じん機器	1,666	488	1,801	乾燥機器	359	173	533
熱交換器	507	1,614	2,649	貯蔵槽	29	396	440
とう（套）管式熱交換器	99	410	714	固定式	14	69	83
その他の熱交換器	408	1,204	1,934	その他の貯蔵槽	15	327	357

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
製紙機械・プラスチック加工機械		9,680	14,246
製紙機械	2	5	37
プラスチック加工機械	1,029	9,675	14,209
射出成形機(手動式を除く)	886	8,743	11,097
型締力100t未満	318	797	1,881
〃 100t以上200t未満	299	1,748	2,709
〃 200t以上500t未満	217	3,236	3,272
〃 500t以上	52	2,962	3,235
押出成形機(本体)	32	375	1,289
押出成形付属装置	57	121	333
ブロウ成形機(中空成形機)	54	436	1,490

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
ポンプ、圧縮機及び送風機			27,234			28,602		
ポンプ(手動式及び消防ポンプを除く)	187,362	6,419	14,281	218,729	7,098	15,207	222,031	5,336
うず巻ポンプ(タービン形を含む)	36,287	3,975	7,330	35,783	3,983	7,244	46,061	2,172
単段式	29,080	2,217	3,378	28,898	2,240	3,381	39,555	1,331
多段式	7,207	1,758	3,952	6,885	1,743	3,863	6,506	841
軸・斜流ポンプ	26	166	427	27	204	640	2	12
回転ポンプ	21,018	384	680	22,301	413	752	8,243	196
耐しょく性ポンプ	71,047	410	2,918	74,229	411	2,892	30,256	132
水中ポンプ	35,274	999	1,709	63,147	1,601	2,446	103,819	2,514
汚水・土木用	32,643	875	1,291	60,918	1,490	2,044	100,652	2,390
その他の水中ポンプ(清水用を含む)	2,631	124	418	2,229	111	402	3,167	124
その他のポンプ	23,710	485	1,218	23,242	485	1,233	33,650	310
真空ポンプ	4,699	…	2,086	4,792	…	2,490	1,354	…
圧縮機	20,448	3,842	8,623	19,110	3,605	8,522	13,460	2,664
往復圧縮機	17,697	1,213	2,715	16,539	1,158	2,765	11,103	708
可搬形	16,612	608	704	15,504	555	729	10,743	383
定置形	1,085	604	2,011	1,035	603	2,037	360	325
回転圧縮機	2,728	2,095	3,339	2,548	1,912	3,186	2,357	1,956
可搬形	1,196	1,179	1,578	1,102	1,057	1,430	1,158	1,060
定置形	1,532	915	1,761	1,446	855	1,756	1,199	896
遠心・軸流圧縮機	23	535	2,570	23	535	2,570	—	—
送風機(排風機を含み、電気ブロワを除く)	15,038	1,565	2,244	18,030	1,614	2,383	13,201	881
回転送風機	4,377	392	822	4,355	371	828	1,205	191
遠心送風機	8,889	956	1,159	10,748	986	1,181	10,603	515
軸流送風機	1,772	218	264	2,927	257	374	1,393	176

製品名	生産			製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)		数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
運搬機械及び産業用ロボット			69,012				
運搬機械			36,937	コンベヤ	25,276	8,268	8,170
クレーン	1,627	6,397	5,708	ベルトコンベヤ	5,112	452	980
天井走行クレーン	358	1,291	1,252	チェーンコンベヤ	1,735	1,220	1,751
ジブクレーン（水平引込、塔型を含み、脚部の橋形を除く）	15	1,528	1,301	ローラーコンベヤ	17,935	1,364	1,205
				その他のコンベヤ	494	5,232	4,234
橋形クレーン	12	1,048	1,056	エレベータ（自動車用エレベータを除く）	2,166	17,475	14,407
車両搭載形クレーン	1,165	1,321	1,248	エスカレータ	108	…	1,057
ローダ・アンローダ	1	71	78	機械式駐車装置	199	…	639
その他のクレーン	76	1,138	773	自動立体倉庫装置	177	…	4,131
巻上機	36,009		2,825	産業用ロボット			32,075
舶用ウインチ	149	…	1,439	シーケンスロボット	361	…	1,369
チェーンブロック	35,860	…	1,386	プレイバックロボット	5,610	…	14,394
				数値制御ロボット	1,987	…	13,115
				知能ロボット	118	…	418
				部品・付帯装置	…	…	2,779

製品名	生産			製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)		数量(千個)	重量(t)	金額(百万円)
動力伝導装置		24,663	30,284				
固定比減速機(自己消費を除く)	420,064	12,155	14,891	歯車（粉末や金製品を除く）（自己消費を除く）	11,492	7,071	9,949
モータ付のもの	209,150	6,528	5,455				
モータなしのもの	210,914	5,627	9,436	スチールチェーン	4,251千m	5,437	5,444

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
金属加工機械及び鋳造装置			19,792					
金属一次製品製造機械			5,872					
圧延機械			2,759					
圧延機械(本体又は一式のもの)及び同付属装置(シャーはせん断機に含む)	32	2,206	2,745	…	…	…	…	…
圧延機械の部品(ロールを除く)	…	…	14	…	…	…	…	…
鉄鋼用ロール	2,332本	5,383	3,113	2,361本	5,236	3,013	404本	…
第二次金属加工機械			11,314			10,619		
ベンディングマシン(矯正機を含む)	50	340	626	49	286	528	12	44
液圧プレス(リベッティングマシンを含みプラスチック加工用のものを除く)	87	1,353	1,198	60	1,326	959	224	2,381
数値制御式(液圧プレス内数)	59	730	573	32	438	322	135	1,481
機械プレス	170	6,695	7,142	159	6,718	7,069	132	2,156
100t未満	142	1,424	1,845	125	1,223	1,631	125	2,018
100t以上500t未満	19	1,581	1,397	25	1,805	1,538	7	138
500t以上	9	3,690	3,900	9	3,690	3,900	—	—

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
金属加工機械及び鋳造装置つづき								
数値制御式(機械プレス内数)	55	2,536	2,009	42	2,357	1,810	117	1,977
せん断機	9	89	180	9	…	180	1	…
鍛造機械	27	904	1,268	23	…	983	17	…
ワイヤーフォーミングマシン	27	694	900	27	…	900	−	…
鋳造装置	113	2,328	2,606					
ダイカストマシン	63	1,725	2,112	…	…	…	…	…
鋳型機械	7	108	246	…	…	…	…	…
砂処理・製品処理機械及び装置	43	495	248	…	…	…	…	…

製品名	生産			販売			月末在庫
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)
冷凍機及び冷凍機応用製品			171,679			173,799	
冷凍機	1,931,687		32,730	1,720,110		33,168	1,289,170
圧縮機(電動機付を含む)	1,925,523		28,302	1,713,993		28,696	1,281,288
一般冷凍空調用	327,822		7,419	222,520		3,848	824,619
乗用車エアコン用(トラック用を含む)	1,597,701		20,883	1,491,473		24,848	456,669
遠心式冷凍機	16		411	16		411	3
吸収式冷凍機(冷温水機を含む)	176		1,124	178		1,133	11
コンデンシングユニット	5,972		2,893	5,923		2,928	7,868
冷凍機応用製品	1,694,770		136,180	2,037,101		138,092	2,216,009
エアコンディショナ	1,607,960		118,682	1,954,597		121,964	2,032,263
電気により圧縮機を駆動するもの	1,113,141		89,210	1,455,611		91,848	1,958,064
セパレート形	1,110,198		86,596	1,453,258		89,738	1,952,697
シングルパッケージ形(リモートコンデンサ形を含む)	2,943		2,614	2,353		2,110	5,367
エンジンにより圧縮機を駆動するもの	7,327		2,866	10,083		3,813	20,214
輸送機械用	487,492		26,606	488,903		26,303	53,985
冷凍・冷蔵ショーケース	19,934		6,923	20,001		6,743	32,251
フリーザ(業務用冷凍庫を含む)	5,479		1,262	14,190		1,361	10,961
除湿機	49,772		1,699	35,505		922	130,022
製氷機	6,448		1,308	5,992		1,223	5,483
チリングユニット(ヒートポンプ式を含む)	919		2,339	650		2,018	1,133
冷凍・冷蔵ユニット	4,258		3,967	6,166		3,861	3,896
補器	7,278		2,083	8,294		1,848	9,791
冷凍・空調用冷却塔	831		686	820		691	659

製品名	生産			販売			月末在庫
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)
自動販売機、自動改札機・自動入場機及び業務用洗濯機			9,212			9,994	
自動販売機	30,395		8,280	28,621		9,069	30,131
飲料用自動販売機	29,463		7,818	27,818		8,624	28,318
たばこ自動販売機	413		136	218		71	1,178
切符自動販売機	204		161	204		161	10
その他の自動販売機	315		165	381		213	625
自動改札機・自動入場機	126		259	127		260	3
業務用洗濯機	503		673	451		665	712

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
鉄構物及び架線金物			
鉄構物		135,343	36,128
鉄骨		91,836	16,351
軽量鉄骨		17,633	4,197
橋りょう(陸橋・水路橋・海洋橋等)		20,720	12,823
鉄塔(送配電用・通信用・照明用・広告用等)		3,229	1,030
水門(水門巻上機を含む)		1,200	1,464
鋼管(ベンディングロールで成型したものに限る)		725	263
架線金物	14,842(千個)		4,251

この統計にある記号は、下記の区分によります。
—印：実績のないもの　　…印：不詳
末尾を四捨五入している為、積上げと合計が合わない場合があります。

送信先

一般社団法人　日本産業機械工業会
編集広報部　行

FAX:03-3434-4767

発信元

貴社名：
所属・役職：
氏名：
TEL：
FAX：

「産業機械」をご購読いただき、誠に有難うございます。購読希望、または送付先の変更・追加等がございましたら、お手数ですが、下記にご記入の上、ご連絡下さいますようお願い申し上げます。

1 「産業機械」定期購読申し込みについて

本号をお読みになり、新たに購読を希望される方は、下記申し込み書にご記入下さい。受け取り次第、請求書をご送付申し上げます（購読料は前納制です。お支払は振込にてお願い申し上げます）。

購読料　定価１部：735円　年間購読料：8,820円

▶平成　　年　　月号から購読を希望します。

住　　所　〒

貴 社 名

宛先（部課名）

T　E　L

ご 担 当 者

2 「産業機械」の送付先変更について

締切りの関係上、次号送付に間に合わない場合もございますが、その節はご了承ください。

旧送付先	新送付先
住　所　〒	住　所　〒
貴社名	貴社名
宛　先	宛　先

3 「産業機械」新規送付先について

貴部署の他にも当機関誌送付のご希望がございましたら、ご紹介ください。
（当会会員会社は購読料が会費に含まれておりますので、冊数が増えても購読料の請求は致しません）

宛　先　〒

（部数　　）

ご協力有難うございました。

記事募集のご案内

当誌では、会員企業の相互の理解をより深め、会員各社のご活躍の様子を広く読者に紹介するという趣旨の下、各種トピックスを設けており、会員の皆様からのご寄稿を募集しております（掲載料無料）。ぜひ貴社のPRの場としていただけると幸いに存じます。ご寄稿に関するお問い合わせにつきましては下記までご連絡ください。

（お問い合わせ先）一般社団法人 日本産業機械工業会　編集広報部
TEL：03-3434-6823　FAX：03-3434-4767
E-mail：hensyuu@jsim.or.jp

編集後記

■８月号は、特集「風水力機械①」として座談会をはじめ、多くの装置、技術、事例等を紹介させていただきました。風水力機械部会の皆様、ご関係者の皆様にはご多忙のところ多大なご協力をいただき、深く御礼申し上げます。

■先日、近所の交差点で居眠り運転の車が信号待ちをしている人に突っ込むという事故がありました。幸い、信号待ちをしていた人が少なく、また異変に気付いて逃げたためケガ人はありませんでした。私はあと数メートルでその信号待ちの人たちに加わろうとしていたところで、目と鼻の先で事故を目撃、もう少し歩くのが早かったらと考えるとぞっとします。こちらが交通ルール、マナーを守っていても相手方の過失によって事故に遭遇してしまうことがあります。歩く時も待つ時も周りに注意を払わなければと実感しました。

◎今月号の伝統工芸品は「因州和紙（いんしゅうわし）」です。

（歴史）

因州和紙の起源は、平安時代に編纂された「延喜式」に因幡の国から朝廷に和紙が献上されたことが記されています。その後、17世紀前半に青谷町で、更に18世紀前半に佐治村で藩の御用紙として作られたのが産地としての始まりとされています。藩政期には、和紙生産は藩内自給、特に藩の御用紙をすべて賄うことを目指して奨励されました。農業生産力の低い全国各地の山間の農家では、山野に自生する楮（こうぞ）などを主原料としてさかんに紙漉きが行われました。

（特徴）

品質の高さに定評があり、書道や墨絵に適した画仙紙、半紙が有名です。

（作り方）

材料となる植物を煮る「蒸煮」、煮たものを叩いて細かい繊維にする「叩解」、繊維を水に溶かし、漉いて紙にする「抄紙」、「乾燥」等の主要工程のほとんどを手作業で行っています。いずれも古くからの技術・技法が伝承されています。

（作り手から一言）

書画用紙は通気性があり、日数が経つほどにじみが止まり、趣のある書を楽しむことができます。

（主要製造地域）　鳥取県／鳥取市
（指定年月日）　昭和50年５月10日
（企業数・従業員数）36社225人
（伝統工芸士数）　13人

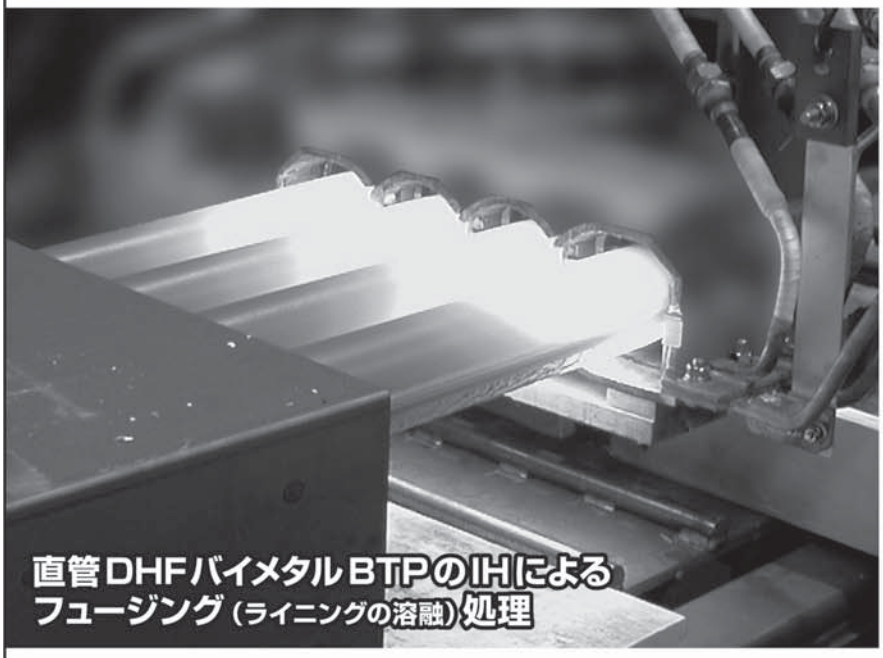
産業機械
No.755 Aug

平成25年8月9日印刷
平成25年8月20日発行

2013年8月号
発行人／一般社団法人 日本産業機械工業会　中澤　佐市
ホームページアドレス　http://www.jsim.or.jp
発行所・販売所／本部　〒105-0011 東京都港区芝公園３丁目５番８号（機械振興会館４階）
TEL：(03)3434-6821　FAX：(03)3434-4767
販売所／関西支部　〒530-0047 大阪市北区西天満２丁目６番８号（堂ビル２階）
TEL：(06)6363-2080　FAX：(06)6363-3086
編集協力／株式会社 ダイヤ・ピーアール　TEL：(03)6716-5299　FAX：(03)6716-5929
株式会社 アズワン　TEL：(03)3266-0081　FAX：(03)3266-5966
印刷所／株式会社 内外リッチ　TEL：(03)6272-3103　FAX：(03)6272-3108

■本誌は自然環境保護のため再生紙を使用しています。
（工業会会員については会費中に本誌頒価が含まれています）

●無断転載を禁ず



直管DHFバイメタルBTPのIHによる
フュージング（ライニングの溶融）処理

カットサンプル

ライニングの
拡大断面画像

ボイラーのメンテ費用を大幅削減、稼働率の飛躍的アップへ

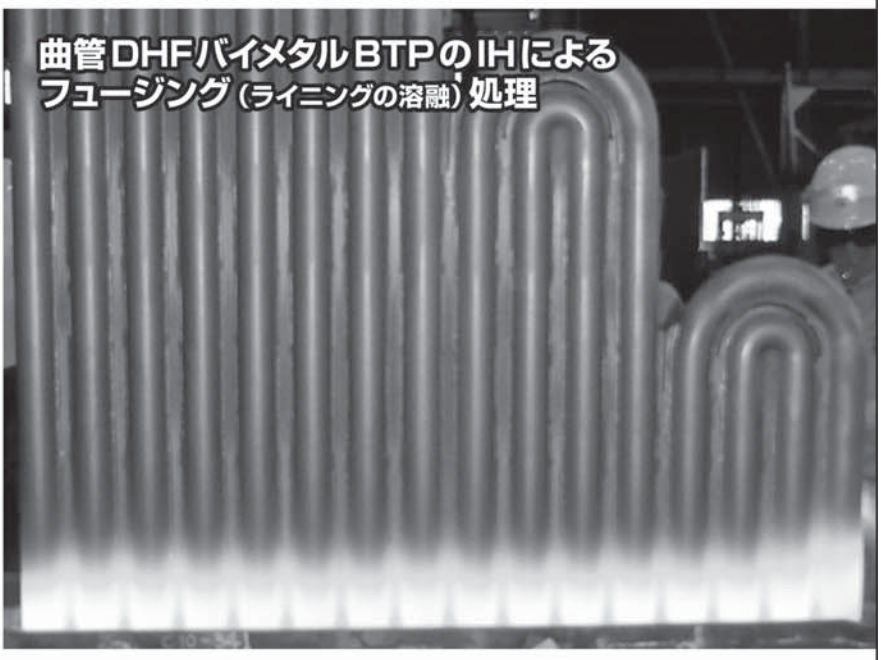
DHFバイメタルBTP

DHF高性能バイメタルボイラーチューブ・パネル

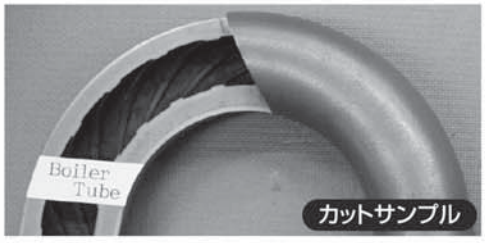
対象機種

- 流動床式ボイラー
- バイオマス発電用ボイラー
- 石炭専焼用ボイラー
- ゴミ焼却炉用水壁パネル

他、固形燃料を熱源とするボイラー等



曲管DHFバイメタルBTPのIHによる
フュージング（ライニングの溶融）処理



カットサンプル

最高のコストパフォーマンスのボイラー稼働を実現！

DHFバイメタルBTPは、母材表面に耐摩耗・耐食性に優れたNi-基合金ライニングを使用し、ライニング形成工程での徹底した熱処理の自動化と厳密な温度管理により、抜群の高品質（均一性、安定性、再現性）、高信頼性を有したバイメタルボイラーチューブ・パネルです。
さらに独自技術により、ライニングを形成した後に曲げ加工も可能なので、エルボー（曲げ部品）の溶接も不要となります。またボイラー設計の自由度も格段に高くなり、より性能の高いボイラー製作が可能となります。なお、既存メーカーのあらゆる機種への導入適応性も高くなっています。

DHF®
第一高周波工業株式会社
DAI-ICHI HIGH FREQUENCY CO., LTD.
東京都中央区日本橋馬喰町1-6-2
TEL 03-5649-3727　FAX 03-5649-3722
URL http://www.dhf.co.jp

あらゆる液体に挑戦する
大同 内転歯車ポンプ

吐出量
Max. 600m³/h
Min. 30cc/min

粘度 Max.
250万mPa·s

DAIDO
INTERNAL
GEAR PUMP

圧　力
Max.4.5MPa

温　度
Max.450℃

N3G8-ECM　フルジャケットタイプ

SEM015V-AF

N9G-CM(s)

N9G(L)-M

大同機械製造株式会社
ホームページ　http://www.daidopmp.co.jp/
本社・工場　〒569-0035 大阪府高槻市深沢町1丁目26番26号　ISO9001認証取得
TEL/072-671-5751㈹　FAX/072-674-4044
東京支店　〒105-0012 東京都港区芝大門1丁目3番9号芝大門第一ビル7階
TEL/03-3433-8784㈹　FAX/03-3433-7590

大同海龍机械(上海)有限公司
ホームページ　http://www.daidohailong.com/
上海外高桥保税区富特北路288号6楼
TEL/021-58668005　FAX/021-58668006

平成25年8月20日発行(毎月1回20日発行第755号)
頒価700円(消費税別35円)